ESSAI ÉLÉMENTAIRE DE GÉOGRAPHIE BOTANIQUE PAR A. P. DE...

Alphonse Pyramus : de Candolle



à M.r Targioni-Tozzetti
à Florence
de la part de l'auteur

L

ESSAI ÉLÉMENTAIRE

DE

GÉOGRAPHIE BOTANIQUE.

PAR A. P. DE CANDOLLE.

(Extrait du 18.ᵉ volume du *Dictionnaire des sciences naturelles.*)



ESSAI ÉLÉMENTAIRE
DE
GÉOGRAPHIE BOTANIQUE.

On désigne sous le nom de *géographie botanique* l'étude méthodique des faits relatifs à la distribution des végétaux sur le globe, et des lois plus ou moins générales qu'on en peut déduire. Cette branche des connoissances humaines n'a pu exciter l'attention des observateurs que depuis que la géographie et la botanique, enrichies par un grand nombre de faits, ont su s'élever à des idées générales. Les anciens naturalistes avoient fort négligé l'étude et même l'indication des patries des plantes. Linnæus est le premier qui ait pensé à les indiquer dans les ouvrages généraux ; il est le premier qui ait donné et le précepte et le modèle de la manière de rédiger les Flores ; il est le premier surtout qui ait distingué avec soin les *habitations*, c'est-à-dire les pays dans lesquels les plantes croissent, et les *stations*, c'est-à-dire la nature particulière des localités dans lesquelles elles ont coutume de se développer. C'est donc de Linnæus que sont réellement sorties les premières idées de géographie botanique.

Depuis cette époque, tous les botanistes ont indiqué avec plus de précision la patrie des plantes, et quelques-uns même ont fait de cette étude l'objet de leurs recherches spéciales. Ainsi Giraud-Soulavie, dans son Histoire naturelle de la France méridionale, publiée en 1783, et Bernardin de Saint-Pierre, dans ses élégantes Études de la nature, ont présenté à cet égard quelques considérations intéressantes, mais dépourvues de cette exactitude qui fixe l'attention des savans et qui seule constate la vérité. M. Link[1], en 1789, a fait connoître les plantes qui lui paroissent propres aux terrains calcaires. M. Stromeyer[2], en 1800, a présenté sur la géographie botanique le plan d'un travail qui fait connoître

1 Link, *Floræ Gættingensis specimen*; in-8.° *Gættingæ*, 1789.

2 Stromeyer, *Comm. sist. hist. veget. geogr. spec.*; in-8.° *Gætt.*, 1800.

toute l'étendue de la science, et qui fait regretter qu'elle n'ait pas été étudiée plus tôt. M. Lavy[1], en 1801, a classé les plantes du Piémont relativement à leur ordre géographique. M. Kielman[2], en 1804, a publié quelques observations intéressantes sur la végétation des Alpes. J'ai moi-même, puisque l'ordre chronologique me force à me citer ici, exposé d'une manière abrégée, dans la Flore françoise[3], quelques observations générales déduites de l'étude des plantes de France, et j'ai, depuis, ajouté à cette base quelques détails ultérieurs, soit dans les rapports de mes voyages[4], soit dans l'article *Géographie botanique et agricole* du Dictionnaire d'agriculture[5], soit enfin dans le 3.e volume des Mémoires de la société d'Arcueil, publié en 1817. M. Bossi a fait à la Lombardie l'application de la méthode que j'avois proposée pour la France[6]. Mais l'ouvrage le plus précieux que nous possédions sur la géographie des plantes, le seul, peut-être, qui l'ait fait entrevoir dans toute son étendue, est la Géographie des plantes que M. de Humboldt a publiée dans son Tableau physique des régions équatoriales[7], auquel on doit joindre quelques développemens insérés dans ses élégans Tableaux de la nature[8]; ouvrages remarquables par le grand nombre de faits qu'ils font connoître, et par leur heureuse liaison avec les lois les plus importantes des sciences physiques. Dès-lors la géographie botanique prit une marche plus assurée. M. Wahlenberg, dans sa Flore de Laponie[9], et ensuite dans ses Essais sur la végétation de la Suisse[10] et des monts Carpathes[11], a développé l'histoire générale des vé-

---

1 Lavy, *Stationes plantar. Pedemont. indigen.*; in-8.° *Taurini*, 1801.

2 Kielman, *Dissert. de veget. in region. Alpinis*; in-8.° *Tub.*, 1804.

3 Flore françoise, 3.e édit., 1805, vol. 2, p. 1, av. une carte géograph.

4 Rapports des voyages botan. et agronom. dans les départemens de la France, imprimés parmi ceux de la Société d'agric. de Paris; 1808 — 1814.

5 Dictionnaire d'agriculture, chez Déterville, à Paris, 6 vol., 1809.

6 *Giornale della società d'incoragemento del regno d'Italia*, n.° 7.

7 Essai sur la géographie des plantes; 1 vol. in-4.°, Paris, 1807.

8 Tableaux de la nature, trad. par Eyriès; 2 vol. in-12. Paris, 1808.

9 *Flora Laponica*, 2 vol. in-12. *Berolini*, 1812.

10 *De vegetatione et climate Helvetiæ tentamen*; in-8.° *Tiguri*, 1813.

11 *Flora Carpathorum principalium*; in-8.° *Gœttingæ*, 1814.

gétaux de ces trois pays avec une sagacité remarquable. M. Robert Brown a fait connoître plusieurs généralités piquantes sur la géographie botanique de la Nouvelle-Hollande [1] et de la partie d'Afrique voisine du Congo [2], et a, dans ses divers Mémoires, comme c'est le propre de son talent, ouvert aux botanistes une nouvelle route. M. Schouw [3] a cherché à démêler, au milieu des faits nombreux et divers qui semblent se contredire, si l'on pouvoit admettre que chaque espèce de plante eût pris naissance dans un seul lieu; il prépare, sur la géographie des plantes de l'Italie, un travail que les botanistes attendent avec impatience. M. Boué [4] a publié quelques considérations utiles sur la manière d'étudier la Flore d'un pays donné, et les a appuyées sur l'exemple de l'Écosse. M. Winch [5] a fait un travail presque analogue sur quelques parties de l'Angleterre. M. Léopold de Buch, après avoir indiqué, dans son Voyage en Norwége, plusieurs faits curieux de géographie botanique, a publié un travail très-intéressant sur la distribution des plantes dans les îles Canaries [6], résultat de ses propres recherches et de celles de son ami Chr. Smith, dont la botanique a pleuré depuis la mort misérable. Enfin, M. de Humboldt a recueilli, avec son talent ordinaire, tout ce que l'on connoit sur les bases de la géographie des plantes, et, en le combinant avec ses propres recherches, en a tracé, dans les Prolégomènes de la Flore d'Amérique [7], le tableau le plus fidèle et le plus brillant.

A ces divers ouvrages il faut, pour avoir une idée complète de l'état actuel de nos connoissances, joindre cette multitude immense de notes relatives à la patrie des plantes

---

1 *General geogr. remarks on the bot. of Terra austr.*; in-4.° *Lond.*, 1814.

2 *Observations on the herbarium collected by prof. Chr. Smith, in the vicinity of Congo*; in-4.° *London*, 1818.

3 *De sedibus plantarum originariis sectio prima. Havniæ*, 1816, in-8.°

4 *De meth. Floram cujusdam region. conducendi*; in-8.° *Edinb.*, 1817.

5 *Essai on the geographical distribution of plants through the counties of Northumberland, etc.*; in-8.° *New-Castle*, 1819.

6 *Allgemeine Uebersicht der Flora auf den Canarischen Inseln. Berlin*, 1819; in-4.°

7 Humboldt, Bonpland et Kunth, *Nova plantarum genera et species Americæ, etc.*; in-4.° Paris.

qu'on trouve éparses dans les écrits des voyageurs, dans les collections des naturalistes, dans les Flores et les ouvrages généraux de botanique; j'oserai peut-être encore ajouter ici, que, par la manière dont j'ai récapitulé ces notes dans le Système universel du règne végétal, elles deviendront plus utiles dans l'avenir à l'étude de la distribution des plantes sur le globe.

Tels sont les ouvrages qui constituent la bibliothèque de la géographie botanique, et dont cet article doit être le résumé : j'y joindrai les considérations qui m'ont été fournies par l'examen attentif que j'ai fait, pendant sept années de voyages en France, de la distribution des plantes sur le sol qui nous entoure.

Je me propose de publier sous peu la statistique végétale de la France, qui contiendra, entre autres résultats de mes voyages, l'ensemble des faits observés sur la distribution des plantes sauvages et cultivées sur la surface de la France. L'article actuel peut être considéré comme l'introduction de cet ouvrage.

Toute la science me paroît se classer sous trois chefs généraux :

1.° L'influence que les élémens extérieurs exercent sur les végétaux, et les modifications qui résultent, pour chaque espèce, du besoin qu'elle a de chaque substance, ou des moyens par lesquels elle peut échapper à son action ;

2.° Les conséquences qui résultent de ces données générales pour l'étude des stations ;

3.° L'examen des habitations des plantes, et les conséquences qui en résultent relativement à l'ensemble de la science.

1.re Partie. *Influence des élémens ou agens extérieurs sur les végétaux.*

Nous devons examiner ici l'influence de la température, de la lumière, de l'eau, du sol et de l'atmosphère, et ne pas perdre de vue que, quoique pour la clarté de l'exposition nous devions les séparer, elles agissent cependant presque toutes à la fois.

A. *Influence de la température.*

De toutes ces influences la plus prononcée est la température. Cette action est tellement claire qu'elle est connue de tout le monde, et qu'en l'analysant je ne puis que classer des faits la plupart triviaux.

La température influe sur les végétaux, ou par une action purement physique sur leurs liquides et leurs solides, ou par une action physiologique sur leur force vitale.

Considérée dans son action purement physique, la température dilate ou condense les parties des plantes, comme celles de tous les corps. L'influence sur les solides est peu manifeste; celle sur les liquides est tellement évidente, qu'on peut établir en principe que l'action physique de la température sur les végétaux ou les parties de végétaux est sensiblement proportionnée à la quantité de liquides aqueux qu'ils renferment. Ainsi, les organes qui ne renferment point de liquides, sont comme insensibles aux extrêmes du froid et du chaud : tels sont les bois à leur état parfait, et les graines complétement mûres. De là vient que les graines peuvent être transportées par des causes occasionelles dans des climats entièrement différens des leurs, et y conservent leur vie là où les plantes elles-mêmes périroient.

Mais, pour analyser les effets de la température sur les liquides des végétaux, il faut distinguer ceux qui sont hors du végétal et destinés à y pénétrer, et ceux qui sont déjà introduits dans son tissu.

Toutes les matières dont les végétaux se nourrissent, sont ou de l'eau, ou des substances dissoutes ou suspendues dans l'eau. Si la température est au-dessous de la congélation, l'eau, devenue solide, ne peut pénétrer dans le tissu, et la végétation est suspendue : si la température est trop élevée, le terrain se dessèche et ne fournit plus d'alimens. La première cause de stérilité s'observe au pôle et dans les hautes montagnes; la seconde, dans les lieux très-chauds. Mais l'action de la température est très-sensible à la surface du sol, et l'est moins à une certaine profondeur : d'où il résulte, 1.° que, dans un terrain donné, les plantes à racines profondes résistent mieux aux extrêmes de la température que celles à

racines superficielles; 2.° qu'une plante donnée résiste mieux aux extrêmes de la température dans un terrain plus compacte, ou moins bon conducteur du calorique, ou moins doué de la faculté rayonnante, que dans un sol ou trop léger ou bon conducteur, ou rayonnant fortement le calorique. 3.° La nature des plantes et celle du sol étant données, les plantes résistent mieux au froid dans une atmosphère sèche, et à la chaleur dans une atmosphère humide.

Quant aux liquides renfermés dans le tissu même du végétal, ils sont soumis aux lois générales de la physique. Le froid peut les atteindre au point de les congeler; et comme cette congélation est toujours accompagnée de dilatation, celle-ci, lorsqu'elle est brusque, rompt les parois des cellules ou des vaisseaux, et détermine ainsi la mort partielle des plantes. Si, au contraire, la chaleur est extrême, elle détermine une trop forte évaporation, d'où suit la flétrissure et le desséchement. Voyons par quels mécanismes les plantes peuvent plus ou moins résister à ces effets.

Leur résistance contre la congélation se fonde sur la marche de leur nutrition. Leurs racines sont plongées dans un sol dont la température est en hiver plus chaude que celle de l'air: elles absorbent donc, quoiqu'en petite quantité, un liquide qui, en s'introduisant dans leur tissu, tend à le réchauffer au point que l'intérieur des gros arbres est en général au même degré de température que celle indiquée par un thermomètre placé à la profondeur moyenne de leurs racines. Cette action s'étend jusqu'aux sommités, parce que les liquides ne se communiquent pas leur chaleur de molécule à molécule, et qu'ils ne peuvent la transmettre qu'avec lenteur aux substances ligneuses et mauvaises conductrices qui les entourent. Il s'établit ainsi une lutte entre le froid extérieur de l'atmosphère et la chaleur interne de la séve. Les différences d'un arbre à l'autre tiennent essentiellement à la facilité plus ou moins grande avec laquelle la chaleur de celle-ci peut se dispenser. Ainsi, 1.°, plus le nombre des couches interposées et distinctes par des zones d'air captif sera grand entre l'aubier (qui, renfermant plus d'humidité, est plus susceptible de gel) et l'extérieur, plus les arbres pourront résister au froid : c'est ainsi que les vieux arbres

résistent mieux au froid que les jeunes[1]; c'est ainsi que les bouleaux, dont l'écorce présente un grand nombre d'épidermes superposés, résistent à des froids étonnans; c'est ainsi que la plupart des arbres monocotylédones, étant privés d'écorce, vivent moins bien dans les climats froids que les dicotylédones; c'est ainsi que les jeunes pousses résistent bien mieux au froid lorsque, dans leur premier développement, elles sont abritées par des bourgeons écailleux que lorsqu'elles sont à nu, etc.

2.° Plus les couches extérieures sont dépourvues d'eau et abondamment munies de matières charbonneuses ou résineuses, plus aussi les végétaux résistent au froid : ainsi les plantes grasses gèlent assez facilement; ainsi les conifères résistent à des froids très-vifs, tandis que les arbres verts non résineux gèlent à des degrés de froid peu intenses; ainsi les jeunes pousses, imbibées d'eau au printemps, gèlent à des degrés de froid qu'elles supportent en automne, lorsqu'elles sont moins aqueuses; ainsi les arbres gèlent moins facilement après un été bien chaud, qui a, comme disent les jardiniers, parfaitement *aoûté* leurs pousses, qu'après un été froid et pluvieux, où les pousses n'ont pas acquis toute leur dureté.

Toutes ces causes combinées, soit entre elles, soit avec l'état particulier de chaque organe, soit avec la nature du tissu intime de chaque végétal, expliquent assez bien la diversité d'action d'un même degré de froid sur des végétaux divers. Si nous examinons de la même manière l'action d'une température trop élevée, nous verrons que certains végétaux, tels que les bois très-durs, y résistent, parce que, renfermant peu de sucs aqueux, ils offrent peu de matière à évaporer; d'autres, comme les plantes grasses, parce qu'elles sont douées d'un très-petit nombre d'organes évaporatoires; d'autres, comme les herbes des lieux humides, parce qu'elles pompent promptement une quantité d'eau suffisante pour suppléer aux effets de l'évaporation.

---

1 L'azédarach, jeune, gèle souvent, à Montpellier, à 3 ou 4 degrés, et je l'ai vu, plus âgé, supporter sans périr un froid de 15° (therm. centigr.) dans le jardin botanique de Genève.

Quoique ce soit par des causes très-complexes que les végétaux résistent aux actions extrêmes du froid et du chaud, et que par leur réunion on pût peut-être expliquer complétement pourquoi telle plante gèle là où une autre très-semblable ne gèle pas; il seroit, je pense, impossible d'expliquer, par ces simples considérations de physique, pourquoi, entre les limites mêmes où la végétation est possible, des plantes différentes requièrent des degrés de chaleur différens, en sorte que telle graine germe à 5 ou 6 degrés, et que telle autre en exigera 20 ou 30 pour se développer. Cette diversité, qu'on retrouve dans les animaux, doit, très-probablement, dans les deux règnes organiques, être rapportée à l'intensité de l'excitabilité de la fibre ou du tissu de chaque espèce. Le problème se complique donc de causes physiques appréciables et de causes physiologiques que nous sommes obligés d'admettre, quoique nous ne puissions en rendre compte avec la même précision.

L'influence de la température sur la géographie des plantes doit être étudiée sous trois points de vue : 1.° la température moyenne de l'année ; 2.° les extrêmes de la température, soit en froid, soit en chaud ; 3.° la distribution de la température dans les différens mois de l'année.

La température moyenne, qui pendant long-temps a été l'objet presque unique des physiciens, est en réalité la donnée la moins importante pour la géographie des plantes : à ne la considérer que comme une indication vague, elle est d'un emploi assez commode; mais la même température moyenne peut être déterminée par des circonstances tellement différentes, que les conséquences et les analogies qu'on en voudroit déduire sur la végétation, seroient très-erronées.

On tire des résultats plus bornés, mais plus exacts, de l'étude des points extrêmes de la température : ainsi toute localité qui, ne fût-ce que de loin en loin, présente ou un froid ou une chaleur d'une certaine intensité, ne peut présenter à l'état sauvage les végétaux incapables de supporter ce degré extrême. Lorsque ces températures exagérées ne reviennent qu'à de longs intervalles, l'homme peut maintenir dans le pays la culture d'un végétal qui ne sauroit s'y maintenir sauvage, soit parce que, à chaque fois qu'il est

détruit par la rigueur exagérée de la saison, il le rétablit par des graines ou des plantes tirées de pays plus tempérés; soit parce que, dans ces momens critiques, il l'abrite contre l'intempérie de l'air; soit, enfin, parce que l'agriculteur ne demande pas toujours aux plantes qu'il cultive de porter des graines fertiles. C'est ainsi que la vigne, l'olivier et la plupart de nos plantes cultivées végètent très-bien pour notre usage dans des climats dont il seroit impossible qu'elles supportassent les hivers, si elles étoient livrées à elles-mêmes : c'est une des causes qui établit une différence absolue entre la géographie agricole et la géographie botanique.

Dans cette dernière, qui nous occupe essentiellement ici, les plantes ne peuvent s'établir à demeure dans un pays que lorsque ce pays ne présente pas, même de loin en loin, des causes de destruction complète. Ainsi, quelle que soit la température moyenne, une plante ne peut vivre sauvage dans un climat où, ne fût-ce que tous les vingt ans, elle viendroit à geler; ou, si quelques graines y sont portées par des causes accidentelles, elles n'ont jamais le temps de s'y établir d'une manière fixe. Les plantes annuelles, qui n'ont d'autre moyen de réproduction que leurs graines, sont complétement exclues de toute localité où une intempérie quelconque peut, ou les tuer, ou seulement empêcher la production de leurs graines : aussi sont-elles exclusivement bornées aux régions tempérées. Les végétaux vivaces peuvent encore vivre sauvages dans des climats qui ne leur permettent pas toujours de produire des graines; celles qui sont douées de moyens particuliers de réproduction par les racines, peuvent vivre même dans des climats où elles ne sauroient presque jamais donner des graines fertiles.

Sous ces divers rapports, et sous plusieurs autres, la distribution de la température dans les mois de l'année est la partie la plus importante de cette étude.

Il est des climats éminemment uniformes, dans lesquels une certaine température moyenne est produite par un hiver doux et un été frais : tels sont en général tous les pays maritimes; ce qui tient à ce que leur température est continuellement ramenée près de la moyenne par la mer, ce vaste réservoir de température constante, qui les rafraîchit

l'été et les réchauffe l'hiver : telles sont encore, sans qu'on en connoisse bien les raisons, les parties occidentales des deux continens de l'hémisphère boréal, et, jusques à un certain point, la presque-totalité de l'hémisphère austral. Au contraire, une même température moyenne peut être produite par la combinaison d'hivers très-froids avec des étés très-chauds : c'est ce qu'on observe dans les pays continentaux comparés aux pays maritimes, dans les parties orientales des continens comparées aux occidentales, dans l'hémisphère boréal comparé à l'hémisphère austral.

Les plantes annuelles, qui ont absolument besoin de chaleur pendant l'été pour mûrir leurs graines, et qui peuvent passer l'hiver endormies, pour ainsi dire, à l'état de graines et indifférentes au froid de l'hiver, préfèrent les climats de la seconde série; les plantes vivaces, qui peuvent mieux se passer de mûrir leurs graines, et qui redoutent les grands froids de l'hiver, préfèrent ceux de la première. Parmi celles-ci, les plantes qui perdent leurs feuilles s'accommodent mieux des climats inégaux, et les plantes toujours vertes préfèrent les climats égaux.

Si de ces données générales on descend dans les détails, on concevra facilement comment la température de chaque saison en particulier, comment la durée de la chaleur dans certaines époques de l'année ou de la journée (durée que nos tableaux météorologiques ne représentent que d'une manière imparfaite), peuvent exclure tel ou tel végétal de chaque localité. Je n'ai pu, pressé par l'espace, indiquer ici que les principes et la marche du raisonnement : ceux qui voudront étudier ce sujet curieux d'une manière approfondie, doivent lire et méditer le beau travail de M. de Humboldt sur les lignes isothermes, inséré dans le 3.e volume des Mémoires de la société d'Arcueil.

B. *Influence de la lumière.*

L'influence de la lumière solaire sur la végétation est presque aussi importante que celle de la température, et, quoiqu'elle influe un peu moins que la précédente sur la distribution géographique des végétaux, elle mérite cependant une mention très-particulière.

La lumière est l'agent qui opère le plus grand nombre des phénomènes de la vie végétale. 1.° Elle détermine une grande partie de l'absorption de la séve; les plantes pompent peu d'humidité pendant la nuit et à l'obscurité. 2.° Elle détermine complétement l'émanation aqueuse des parties vertes des plantes; celles-ci n'exhalent point ou presque point d'eau pendant la nuit ou à l'obscurité, tandis que cette exhalaison est très-considérable de jour et surtout aux rayons directs du soleil. 3.° La lumière détermine, sinon absolument dans tous les cas, au moins dans presque tous ceux qu'on connoît bien et qui nous intéressent le plus; la lumière détermine, dis-je, dans le parenchyme des parties vertes, la décomposition de l'acide carbonique, et conséquemment la fixation du carbone dans les végétaux, la coloration des parties vertes, le degré de leur consistance et de leur alongement, l'intensité des propriétés sensibles, et, enfin, la direction de plusieurs organes. 4.° Elle est une des causes principales, et peut-être l'unique, des mouvemens singuliers connus sous le nom de sommeil des feuilles et des fleurs. 5.° Pendant l'absence de la lumière les parties vertes absorbent une certaine quantité de gaz oxigène, déterminée pour chacune d'elles dans un temps donné.

Quoique ces diverses influences s'exercent sur presque tous les végétaux, elles ne s'exercent pas sur toutes les espèces au même degré, et c'est de cette diversité même que nait le besoin qu'a chaque végétal d'une dose particulière de lumière.

A considérer le globe dans sa totalité, la lumière est en moyenne plus également répartie que la chaleur; mais elle offre des disparates importantes dans son mode de répartition. Dans les pays situés près de l'équateur, une lumière intense, parce qu'elle agit plus perpendiculairement, éclaire les végétaux à peu près également toute l'année pendant douze heures chaque jour. A mesure qu'on s'éloigne de l'équateur et qu'on s'approche du pôle, l'intensité des rayons devenus plus obliques va en diminuant; mais, par la distribution de ces rayons, la lumière manque presque complétement pendant l'hiver, où l'absence de végétation la rendroit presque inutile aux plantes, et est presque continue pendant la durée de la végé-

tation, de sorte que sa continuité compense en tout ou en partie son intensité. Quoique les conséquences de la continuité de la lumière n'aient pas encore été suffisamment étudiées, on voit déjà, d'après cette donnée générale, qu'indépendamment de ce qui tient à la température, les plantes qui perdent leurs feuilles peuvent mieux supporter les pays septentrionaux, et que celles à végétation continue doivent avoir un plus grand besoin des régions méridionales. Les plantes dont les feuilles et les fleurs conservent habituellement la même position, peuvent vivre dans les climats du nord, où la lumière est presque continue en été; tandis que c'est dans les climats méridionaux qu'on trouve et qu'on doit trouver les espèces qui sont remarquables par le sommeil et le réveil alternatif de leurs feuilles ou de leurs fleurs, mouvement qui est en rapport avec l'alternative des jours et des nuits.

Dans les pays situés au niveau de la mer, les rayons solaires ne parviennent aux végétaux qu'au travers d'une épaisse atmosphère, qui éteint, pour ainsi dire, une partie de leur éclat; à mesure que l'on s'élève sur les sommités des montagnes, l'action de ces rayons est plus intense, parce que l'atmosphère est moins épaisse : d'où il résulte que, sous chaque latitude donnée, les espèces qui ont besoin en proportion de plus de lumière que de chaleur, doivent occuper le sommet des montagnes, et celles qui veulent plus de chaleur que de lumière doivent demeurer dans les plaines. Tous ceux qui ont tenté de cultiver les plantes des Alpes dans les plaines, savent combien il est difficile d'imiter cette station et de leur donner de la clarté sans trop de chaleur.

Enfin, dans chaque pays déterminé, les plantes se distribuent entre les diverses localités, d'après le besoin qu'elles ont d'une certaine quantité de lumière, et le point auquel chacune d'elles peut, sans trop souffrir, supporter un certain degré d'obscurité. Ainsi, toutes les plantes à feuilles très-aqueuses, qui ont besoin de beaucoup d'évaporation; toutes les plantes grasses qui, ayant très-peu d'organes évaporatoires, ont besoin d'un stimulant pour déterminer sûrement leur action; toutes celles qui sont d'un tissu très-abondant en carbone, ou qui ont des sucs très-résineux ou huileux, ou qui

offrent une grande étendue de surfaces vertes, etc., ont besoin de beaucoup de lumière et se trouvent dans les lieux découverts : les autres, selon qu'elles s'écartent davantage de ces conditions, vivent ou à l'ombre légère des buissons, ou à celle plus forte des haies ou des murs, ou à celle des forêts (qui varient entre elles selon la nature des arbres), ou, comme le font certains champignons, dans les cavernes et à l'obscurité totale. On a encore peu étudié les végétaux relativement à la dose de lumière dont ils ont besoin; mais je ne doute pas qu'il n'y ait, à cet égard, de grandes diversités, et qu'elles ne puissent expliquer celles des stations : ainsi j'ai vu des fougères rester vertes dans des caves où les autres plantes étoient toutes étiolées; ainsi j'ai vu la lumière artificielle des lampes produire des effets très-divers sur différens végétaux exposés à son action. Ce sujet seroit digne des recherches de quelques observateurs exacts. Les époques même où une certaine dose de lumière parvient aux végétaux, quoique moins variables que ce qui tient à la température, présentent encore quelque intérêt. Ainsi, par exemple, les mousses et les arbustes toujours verts, comme le houx, qui végètent principalement en hiver, vivent très-bien dans les forêts d'arbres qui perdent leurs feuilles, où ne pourroient vivre des plantes qui végètent surtout pendant l'été.

C. *Influence de l'eau.*

Tout le monde connoît l'absolue nécessité de l'eau pour la végétation, et les physiologistes ne se sont, à cet égard, distingués du vulgaire, que parce que quelques-uns, tels que Van-Helmont, ont eu l'art d'exagérer encore un effet si puissant. Si nous nous bornons d'abord à l'examen de l'eau en tant que faisant partie du sol lui-même, nous savons qu'elle est le véhicule universel qui apporte aux végétaux tous leurs alimens, et qu'elle-même fait partie de la nourriture qui se fixe dans les plantes et accroît leurs parties solides. Sous ce double rapport les végétaux peuvent différer, et quant à la quantité absolue d'eau qu'ils acquièrent, et quant au mode de son absorption, et quant au besoin qu'a chaque espèce de trouver certaines matières dissoutes dans l'eau qu'elle

absorbe. Montrons, en peu de mots, l'influence de ces différences sur la géographie botanique.

La quantité diverse de l'eau absorbée par chaque espèce offre les disparates les plus prononcées, et chacun sait que c'est une des causes qui influent le plus puissamment sur la distribution topographique des végétaux.

Ceux qui ont besoin d'absorber une grande quantité d'eau, savoir, ceux à tissu lâche et spongieux; ceux qui ont des feuilles larges, molles et surtout munies d'un grand nombre de pores corticaux; ceux qui ne portent que peu ou point de poils à leur superficie; ceux dont la végétation est rapide; ceux qui forment peu de matériaux huileux ou résineux; ceux dont les parties ne sont pas susceptibles d'être altérées ou corrompues par l'humidité; ceux, enfin, dont les racines sont très-nombreuses, ont en général besoin d'absorber beaucoup d'eau et ne peuvent vivre que dans des lieux où ils en trouvent naturellement une grande proportion.

Ceux, au contraire, qui ont le tissu serré et compacte, qui ont les feuilles petites, dures ou munies d'un petit nombre de pores; ceux qui ont beaucoup de poils; ceux dont la végétation est lente; ceux qui forment dans le cours de leur végétation beaucoup de matériaux huileux ou résineux; ceux dont le tissu est susceptible d'être altéré ou corrompu par trop d'humidité; ceux, enfin, dont les racines sont peu nombreuses, ont besoin d'une petite quantité d'eau et choisissent de préférence pour leur station naturelle les lieux les plus secs.

Le degré d'action de chacune des causes que je viens d'énumérer, et leur combinaison mutuelle, déterminent pour chaque espèce le besoin d'une quantité d'eau à peu près déterminée. Mais, quelque compliquées que soient ces causes, il faut encore les combiner avec d'autres: ainsi, plus la température est élevée, et plus la lumière est intense dans une époque et un lieu donnés; plus aussi, toutes choses étant d'ailleurs égales, les plantes ont besoin d'absorber une plus grande quantité d'eau, parce qu'elles en combinent et en éliminent davantage. De là vient le besoin qu'ont certaines plantes de trouver plus ou moins d'eau à certaines époques de leur vie, ou dans certaines localités, ou dans certains modes de culture.

Si je suivois dans les détails cette marche de raisonnement, je pourrois montrer assez clairement comment les végétaux, par des causes diverses, ont besoin d'une quantité d'eau déterminée, et, par conséquent, doivent prospérer chacun dans la localité qui répond à ses besoins. Mais les exemples sont trop faciles à trouver pour qu'il vaille la peine de les présenter à l'attention du lecteur. Les conséquences mêmes des lois générales que je viens d'indiquer, sont généralement connues : ainsi on sait que les plantes à racines profondes prospèrent mieux dans les pays sujets à de longues sécheresses, parce que le fond de la terre végétale présente toujours un peu d'humidité; celles à racines très-superficielles ne peuvent vivre que dans des climats où l'humidité est plus continue, etc.

Mais la nature de l'eau absorbée par les plantes présente encore de grandes diversités: moins l'eau est chargée de principes nutritifs, plus il est nécessaire que les végétaux en absorbent dans un temps donné pour suffire à leur nourriture; plus, au contraire, l'eau est chargée de principes qui altèrent sa fluidité ou sa transparence, et qui, en tant que molécules solides, tendent à obstruer l'orifice des pores ou à gêner l'absorption par leur viscosité, moins aussi les végétaux en absorbent dans un temps donné.

La nature même des molécules dissoutes ou suspendues dans l'eau influe beaucoup sur la distribution topographique des plantes. Ces matières dissoutes sont : 1.° de l'acide carbonique; 2.° de l'air atmosphérique; 3.° des matières solubles, végétales ou animales; 4.° des principes alcalins ou terreux. On conçoit facilement que, quoique les besoins spéciaux des plantes soient beaucoup moins différens que ceux des animaux, comparés entre eux, il doit y avoir à cet égard des diversités remarquables. Quoique cet objet ait été moins étudié que les autres parties de la physiologie végétale, on peut déjà entrevoir bien des faits qui s'y rapportent. Ainsi, les végétaux dont le tissu doit contenir beaucoup de carbone, tels que les arbres à bois dur, redoutent plus que d'autres les eaux extrêmement pures et qui renferment peu de gaz acide carbonique.

Les plantes qui présentent beaucoup de matières azotées dans leur composition chimique, telles que les crucifères et

les champignons, recherchent de préférence les terrains qui renferment beaucoup de matières animales en solution; les plantes qui présentent à leur analyse chimique une quantité notable de certaines substances terreuses, telles que la silice dans les monocotylédones, le gyps dans les légumineuses, etc., ont besoin d'en trouver dans le sol où elles croissent, et, s'il en manque, l'agriculteur a soin d'en ajouter artificiellement. Les espèces qui offrent, lorsqu'on les brûle, une quantité de substances alcalines plus considérable qu'à l'ordinaire, ne peuvent vivre que là où ces matières sont accumulées : ainsi, toutes celles qui ont un besoin absolu de carbonate de soude, ne peuvent prospérer que près de la mer ou des sources salées; quelques-unes peuvent suppléer à ce besoin de leur nature par l'absorption du carbonate de potasse, et alors elles peuvent vivre indifféremment près et loin de la mer. Ainsi la nature diverse des matières dissoutes dans les eaux est évidemment une des nombreuses causes qui déterminent les stations des espèces végétales.

Jusqu'ici je n'ai examiné l'eau qu'en tant qu'elle est destinée à être absorbée par les plantes; mais l'eau agit encore sous un autre rapport : lorsqu'elle est amassée en quantité plus considérable que la plante ne peut en absorber, elle réagit sur son tissu, et tend à le décomposer, à le dissoudre ou à le corrompre. Parmi les plantes qui ont besoin d'absorber une grande quantité d'eau, il en est qui ne peuvent pas résister long-temps à cette action, pour ainsi dire, extérieure de l'eau accumulée : ainsi, les plantes à racines très-charnues, comme les bulbes succulentes ou les racines bulbeuses du *protea argentea*, ou les tubercules charnus des cyclamens, sont assez facilement altérés par l'humidité, et ces plantes ne peuvent vivre par conséquent dans des lieux aquatiques ou marécageux. Au contraire, les tiges et les feuilles de certaines plantes sont naturellement douées de moyens par lesquels elles peuvent résister à l'action de l'eau extérieure. Ainsi, les unes ont la faculté de sécréter une matière visqueuse qui les enveloppe et les protége contre l'eau; c'est ce qu'on voit très-bien dans les *batrachospermum*, par exemple : d'autres, telles que plusieurs potamogétons, suintent à leur superficie une espèce de vernis qui empêche l'eau de les

toucher, et qui agit pour les en défendre, précisément comme l'huile dont sont enduites les plumes des oiseaux aquatiques. Enfin, les plantes monocotylédones, dont la surface présente un tissu remarquablement siliceux et par conséquent très-peu altérable par l'humidité, résistent mieux que les dicotylédones à l'action de l'eau extérieure. Aussi voyons-nous un plus grand nombre de plantes aquatiques parmi les monocotylédones que parmi les dicotylédones; aussi certaines plantes, même charnues, telles que les aloès, peuvent vivre plusieurs mois sous l'eau sans en être sensiblement altérées.

Me seroit-il permis de faire remarquer ici, en passant, que c'est à cause de cette quantité de silice et de cette inaltérabilité qui en est la suite, que la plupart des peuples du monde ont choisi des monocotylédones pour couvrir leurs maisons? Les septentrionaux ont employé le chaume d'après le même principe par lequel les peuples des tropiques emploient les feuilles des palmiers.

Ce que je viens de dire de l'eau accumulée à l'état de liquide autour des racines ou des feuilles des plantes, seroit applicable, avec de légères modifications, à l'eau dissoute ou suspendue dans l'air : c'est ce que nous verrons tout à l'heure, en parlant de l'influence de l'atmosphère; mais je dois auparavant dire quelques mots de l'influence du sol.

D. *Influence du sol.*

Cette influence est peut-être plus compliquée encore que toutes les précédentes; on peut cependant la réduire à trois considérations principales.

1.° Le sol sert de point d'appui aux végétaux, et par conséquent sa consistance doit lui donner, sous ce rapport, une aptitude particulière pour soutenir, plus ou moins bien, des plantes douées de formes diverses. Ainsi, les terrains de sable très-mobile ne peuvent servir de point d'appui qu'aux végétaux ou assez bas et couchés pour que le vent ne les renverse pas, ou aux arbres munis de racines assez profondes et assez ramifiées pour les fixer dans cette matrice mobile; encore ces deux effets seront-ils modifiés dans leurs résultats selon qu'il s'agira de pays plus ou moins sujets à l'action impétueuse des vents, selon qu'il s'agira d'arbres qui vivent

naturellement isolés, ou de ceux qui, croissant en sociétés nombreuses, se protègent réciproquement.

Les règles inverses se trouvent vraies pour les terrains compactes : les plantes à petites racines peuvent y être suffisamment fixées, et celles-là seules peuvent y vivre; car les racines très-grandes ne sauroient pénétrer dans des terrains trop tenaces.

Enfin, les deux termes extrêmes de cette série présentent également des terrains stériles : les sables trop mobiles, ou les eaux trop courantes; les argiles trop compactes, ou les rochers trop durs, sont, par des causes inverses, presque entièrement dépourvus de végétation.

2.° La nature chimique des terres ou des pierres qui composent le terrain, influe aussi sur le choix des végétaux qui peuvent le peupler ou y prospérer; mais c'est ici encore un effet qui, quoique simple en apparence, est en réalité très-complexe.

Les différentes terres agissent sur la végétation par des circonstances physiques, ainsi, par exemple, selon qu'elles sont plus ou moins douées de la force hygroscopique, ou, en d'autres termes, selon qu'elles absorbent l'eau ambiante plus ou moins facilement, qu'elles la retiennent avec plus ou moins de force, ou l'abandonnent plus ou moins facilement. Les plantes qui exigent plus ou moins d'humidité, peuvent prospérer dans tel ou tel terrain; mais cet effet, évident en lui-même, se complique avec d'autres circonstances : ainsi, Kirwan a montré par l'analyse comparée des terres réputées bonnes pour le froment dans divers pays, qu'elles contiennent d'autant plus de silice que le climat est plus sujet à la pluie, d'autant plus d'alumine que le climat est moins pluvieux; ou, en d'autres termes, que le terrain, pour être bon pour un végétal donné, doit être plus hygroscopique dans un climat sec, moins hygroscopique dans un climat humide : d'où résulte évidemment que, dans des localités différentes, on peut trouver les mêmes espèces de végétaux dans des terrains différens.

3.° Chaque nature de roche a un certain degré de ténacité et une certaine disposition à se déliter ou à se pulvériser : de là résulte la facilité plus ou moins grande de cer-

tains terrains à être formés ou de sable ou de gravier, et à être composés de fragmens de forme ou de grandeur à peu près déterminée. Certains végétaux, par les causes ci-dessus indiquées, pourront préférer tel ou tel de ces sables ou de ces graviers; mais la nature propre de la roche n'agit ici que médiatement · ainsi, lorsqu'on rencontre des roches calcaires qui se délitent comme les schistes argileux, on y trouve les mêmes espèces de végétaux. Les deux considérations que je viens d'indiquer sont très-particulièrement applicables aux lichens des rochers.

4.° Les roches, selon leur couleur ou leur nature, sont plus susceptibles d'être réchauffées par les rayons directs du soleil, et, par conséquent, elles peuvent un peu modifier la température d'un lieu donné; par conséquent aussi influer, quoique légèrement, sur le choix des plantes susceptibles d'y prospérer.

Mais, indépendamment de toutes ces causes physiques, la nature chimique des roches a-t-elle une influence sur les végétaux? On ne peut, sans doute, le nier absolument; mais on doit convenir que cette action a été en général fort exagérée. Il faut remarquer, en effet, que les plantes ne vivent pas en général sur le roc pur, mais dans un détritus de ces mêmes roches; que les roches d'un pays même assez borné présentent souvent des natures très-diverses; que la terre végétale n'est pas seulement formée par les roches qui l'entourent immédiatement, mais encore par le mélange des molécules terreuses chariées par les eaux, transportées par les vents et déposées dans un lieu donné par les débris des animaux ou des végétaux qui y ont vécu précédemment. Il résulte de toutes ces causes que les terres végétales diffèrent beaucoup moins entre elles que les roches qui leur servent de support, et que la plupart des plantes trouvent dans la plupart des terrains les alimens terreux qui leur sont nécessaires; aussi, après sept années de voyages en France, j'ai fini par trouver presque toutes les plantes naissant spontanément dans presque tous les terrains minéralogiques. Lorsqu'il s'agit d'une localité peu étendue et par conséquent d'un même climat, on trouve bien quelquefois certaines plantes qui s'arrêtent à la limite d'un terrain; mais, lorsqu'on

étend ses recherches sur un espace plus étendu, on voit souvent cette même plante vivre, sous un climat différent, dans ce terrain qu'elle dédaignoit ailleurs. Je pourrois citer une foule d'exemples à l'appui de ces diverses assertions: ainsi on dit que le buis ne croît que dans les terrains calcaires, et il est vrai qu'il paroît les préférer; mais je l'ai trouvé en abondance dans les schistes argilo-calcaires des Pyrénées, et il n'est complétement exclu ni des granites de la Bretagne, ni des terrains volcaniques de l'Auvergne. On dit que le châtaignier ne croît point dans les pays calcaires, et il y est en effet plus rare qu'ailleurs; cependant on trouve de beaux châtaigniers des deux côtés du lac de Genève, au pied des montagnes calcaires du Jura et du Chablais. M. Carradori a trouvé, par des expériences de laboratoire, que la magnésie pure est un poison pour la plupart des plantes; et M. Dunal, ayant été, à ma demande, visiter un point des environs de Lunel où le sol présente une grande quantité de magnésie presque pure, y a trouvé les mêmes plantes que dans le calcaire environnant, et leurs racines prospéroient dans les fentes de cette roche magnésienne. Sans nier donc entièrement l'influence de la nature chimique des terres (et j'ai, plus haut, en parlant des matières dissoutes dans l'eau, cité quelques exemples qui la prouvent), je pense qu'elle ne doit jamais être séparée des influences purement physiques, et qu'on lui a en général attribué une importance exagérée.

E. *Influence de l'atmosphère.*

Plus nous avançons dans la carrière que nous nous sommes proposée, plus nous trouvons que tout est compliqué, qu'aucun effet ne peut être produit par une cause unique, qu'aucun agent n'opère d'une manière simple. Ainsi l'atmosphère peut agir ou simultanément ou séparément par sa composition accidentelle, c'est-à-dire par l'eau et les autres matières qu'elle renferme, suspendues ou dissoutes; par son mouvement, par sa transparence et par sa densité. Je ne parle pas de sa composition primitive, car les expériences les plus exactes ont prouvé que les proportions d'azote et d'oxigène sont constamment les mêmes dans l'atmosphère; mais des matières qui n'en font pas partie intégrante et nécessaire,

s'y mêlent dans certains lieux, et la rendent plus ou moins propre à certaines espèces de végétaux. Ainsi, comme cela a lieu dans certaines grottes ou certaines mines, les quantités de gaz acide carbonique ou d'hydrogène peuvent être assez considérables pour empêcher la végétation de toutes les plantes, ou pour ne permettre que celle de quelques-unes, ou plus robustes, ou plus avides de ces substances. Ainsi l'air chargé des émanations salines de la mer nuit à certains végétaux, et favorise au contraire le développement de ceux qui ont besoin de carbonate de soude, comme on le voit dans les vallées du midi de l'Europe, où l'on trouve des plantes maritimes, et où l'on peut cultiver de la soude à une grande distance de la mer, pourvu qu'elles soient ouvertes de son côté et exposées au vent marin.

Mais ces effets divers sont bornés à des localités peu étendues; l'influence la plus générale que l'atmosphère exerce sous le rapport des substances qu'elle renferme, est son influence hygroscopique. Elle est habituellement chargée d'eau, ou invisible et simplement appréciable par l'hygromètre, ou visible et à l'état de vapeur. On n'a encore qu'un petit nombre d'observations ou d'expériences exactes pour connoître, 1.° si ces deux états de l'eau atmosphérique agissent d'une manière bien différente sur les végétaux; 2.° pour déterminer l'influence sur les plantes d'une certaine quantité habituelle ou momentanée, continue ou variable, d'humidité atmosphérique. Les expériences, un peu vagues il est vrai, des cultivateurs, et les observations déduites de la distribution des plantes sur le globe, tendent à prouver que cette influence est assez importante : tel végétal prospère mieux, à égal degré de température, dans un air modérément humide; tel autre dans un air très-humide ou très-sec. C'est une des circonstances que la culture en plein air ne peut point imiter, que la culture des serres n'imite que d'une manière imparfaite, et qui influe, par conséquent, sur les difficultés que nous éprouvons à transporter les végétaux d'un pays dans l'autre. Par conséquent, elle doit agir aussi sur la géographie des plantes, et mérite plus d'attention que les voyageurs ne lui en ont accordé jusqu'ici. C'est en partie à cette cause que tient la différence de la végétation des pays maritimes et des

pays continentaux, des montagnes et des plaines, etc. Les brouillards empêchent la fécondation des fleurs, et, par conséquent, telle plante ne pourroit prospérer habituellement dans un climat qui seroit trop souvent nébuleux à l'époque de sa floraison.

L'influence de l'agitation de l'air est bien connue dans les cas extrêmes, mais n'a pas encore été appréciée dans les détails. Tout le monde sait que les vents trop impétueux brisent ou déracinent les arbres, et leur effet est grave dans les pays où ces accidens sont intenses ou fréquens; il l'est d'autant plus que la nature du sol est plus sablonneuse, et qu'il s'agit d'arbres à tiges plus élevées, à branches plus ramifiées, à bois plus fragile, à feuilles plus larges, à fruits plus gros. Mais la stagnation absolue de l'air paroît aussi nuisible à la végétation : déjà plusieurs jardiniers avoient observé qu'on se trouve bien d'établir un peu de mouvement dans l'air des serres; et récemment M. Knight a prouvé que des arbres retenus immobiles croissent moins dans un temps donné que ceux qui sont soumis à l'action du vent. Quoiqu'on n'ait point encore assez apprécié cet effet pour savoir s'il agit sur la distribution des végétaux, je ne crois pas devoir le passer entièrement sous silence.

Mais, de toutes les influences de l'atmosphère, la plus difficile peut-être à réduire à sa véritable valeur est l'action de sa densité, ou, ce qui est la même chose, l'influence de la hauteur absolue sur la végétation. J'ai déjà cherché à analyser cette influence de la hauteur dans un Mémoire qui fait partie du troisième volume de ceux de la société d'Arcueil, et je me bornerai à indiquer les bases générales du phénomène.

La hauteur peut agir sur les végétaux, parce qu'elle a une action très-prononcée, et sur la température, et sur l'intensité de la lumière solaire, et sur l'humidité ambiante, et sur la rareté de l'air atmosphérique.

A mesure qu'on s'élève dans l'atmosphère, la température va en diminuant, d'après des lois aujourd'hui assez bien connues des physiciens, et qui paroissent dépendre de ce que l'air rare a plus de capacité pour la chaleur que l'air dense. Les faits qui prouvent que l'abaissement de la tem-

pérature dans les hautes montagnes est une des causes qui influent le plus sur la distribution des végétaux, sont les suivans.

1.° La fixité de la croissance naturelle de chaque plante à une élévation déterminée au-dessus du niveau de la mer, est d'autant plus grande qu'il s'agit de pays plus voisins de l'équateur, d'autant moindre qu'il s'agit de pays plus tempérés : ce qui tient à ce que, plus on s'éloigne de l'équateur, plus l'exposition d'un lieu donné a d'influence sur sa température.

2.° Dans les pays tempérés, comme la France, par exemple, les plantes qui sont peu affectées par la température et qui croissent à toutes les latitudes, croissent aussi à toutes les hauteurs où le terrain n'est pas couvert de neiges éternelles, depuis le niveau de la mer jusqu'au sommet des montagnes. J'ai recueilli environ sept cents exemples de cette loi : ainsi la bruyère commune, le genévrier, le bouleau, etc., croissent indifféremment au niveau de la mer et à 3000 mètres de hauteur.

3.° Si des plantes qui, selon leur constitution, redoutent une température trop chaude ou trop froide, croissent à des latitudes diverses, on observe que c'est à des hauteurs telles que l'effet de l'élévation puisse compenser celui de la latitude : ainsi, les plantes des plaines du Nord croissent dans le Midi sur les montagnes.

4.° Les plantes cultivées en grand suivent des lois tout-à-fait correspondantes aux précédentes : celles qu'on cultive à toutes latitudes, végètent aussi à toutes hauteurs; celles qu'on ne trouve qu'à des latitudes déterminées, s'arrêtent aussi à des hauteurs proportionnelles : la pomme de terre, qui vient si bien dans nos plaines, se cultive, au Chili, jusqu'à 3600 mètres d'élévation ; l'olivier, qui n'atteint nulle part 44° de latitude, ne s'élève pas au-dessus de 400 mètres de hauteur.

5.° L'élévation au-dessus du niveau de la mer établit, dans la comparaison de la température des saisons, des effets assez analogues à ceux qui résultent de la distance de l'équateur, de sorte que les effets sur la végétation en sont d'autant plus analogues dans les deux cas.

A mesure qu'on s'élève dans une ligne verticale, il résulte de la diminution de la densité de l'air, que l'intensité de la

lumière solaire va en augmentant : cet effet est représenté dans la ligne des distances à l'équateur, parce que la continuité de la lumière pendant la durée de la végétation est d'autant plus grande qu'il s'agit d'une latitude plus élevée.

A mesure qu'on s'élève dans les montagnes, on voit l'hygromètre, par sa marche descendante, annoncer que l'humidité de l'air va en diminuant : le même effet général a lieu à mesure qu'on va de l'équateur au pôle.

Dans les montagnes couvertes de neiges éternelles et où les plantes sont arrosées habituellement avec de l'eau glacée, celles qui craignent les températures trop chaudes peuvent vivre à des hauteurs inférieures à celles que, sous la même latitude, elles supportent lorsqu'elles ne sont pas arrosées par de l'eau de neige.

Il semble donc que, sous tous ces rapports, l'espèce de fixité des plantes à de certaines hauteurs tient éminemment à l'abaissement de la température d'après l'élévation. Le seul point de vue, purement théorique, d'après lequel on pourroit croire que la rareté de l'air a par elle-même une action directe sur la végétation, c'est le besoin qu'ont les végétaux d'absorber une quantité plus ou moins grande de gaz oxigène pendant la nuit par leurs parties vertes, et jour et nuit par leurs parties colorées. Il n'est pas douteux qu'il y auroit un terme d'élévation où l'atmosphère, devenue trop rare, ne présenteroit pas assez d'air pour satisfaire à ce besoin des plantes; mais partout les montagnes se trouvent couvertes de neige avant que cet effet devienne sensible. Aussi voyons-nous les plantes qui ont besoin de la plus grande dose d'oxigène, tout comme celles qui ont besoin de la moindre, croître indifféremment dans les plaines et dans les montagnes. Si cette influence entre donc pour quelque chose dans la station des plantes à certaines hauteurs, elle ne me paroît pas appréciable au milieu de l'influence prédominante de la température de la lumière et de l'humidité.

La diminution de la pression de l'air peut encore, selon M. de Humboldt, agir en favorisant et en augmentant l'évaporation. Cet effet est certain en théorie ; mais je ne connois pas de moyens, dans les connoissances actuelles, pour en apprécier l'influence réelle.

Pour prouver combien, dans les climats tempérés, l'influence de la hauteur est moindre qu'on ne pourroit le croire, j'ai coté, dans une suite de tableaux qui font partie du Mémoire cité plus haut, les *maxima* et *minima* des hauteurs où j'ai trouvé une même espèce de plantes. Ces tableaux, où j'ai presque toujours négligé à dessein les exemples où la différence ne va pas à mille mètres, prouvent que l'influence des hauteurs est beaucoup moins grande qu'on ne l'avoit cru.

2.e Partie. *Des Stations.*

Nous venons d'analyser l'influence générale des agens extérieurs sur les végétaux, et d'entrevoir comment la structure propre à chaque plante, combinée avec cette influence générale, détermine pour chaque espèce, ou la possibilité de vivre dans un lieu déterminé, ou sa plus grande prospérité dans une certaine localité. Nous devons maintenant appliquer ces données générales aux stations et aux habitations des plantes. C'est sur cette distinction fondamentale que me semblent reposer tous les moyens de mettre quelque exactitude dans la généralisation des faits connus.

On exprime par le terme de *station*, la nature spéciale de la localité dans laquelle chaque espèce a coutume de croître, et par celui d'*habitation*, l'indication générale du pays où elle croît naturellement. Le terme de station est essentiellement relatif au climat, au terrain d'un lieu donné : celui d'habitation est plus relatif aux circonstances géographiques et même géologiques. La station de la salicorne est dans les marais salés, celle de la renoncule aquatique est dans les eaux douces et stagnantes ; l'habitation de ces deux plantes est en Europe, celle du tulipier dans l'Amérique septentrionale. L'étude des stations est, pour ainsi dire, la topographie, et celle des habitations la géographie botanique.

La confusion de ces deux classes d'idées est une des causes qui ont le plus retardé la science, et qui l'ont empêchée d'acquérir quelque exactitude. Nous voyons très-évidemment que dans une région bornée les plantes se distribuent uniquement par le besoin que chacune d'elles a, d'après sa structure, de certaines combinaisons des milieux où elle doit vivre.

La même cause détermine-t-elle les habitations? C'est une des questions fondamentales de la science, et même pour la discussion des faits il importe de ne pas confondre ceux qui sont relatifs à ces deux classes d'idées. Nous nous bornerons d'abord à l'examen des stations des plantes d'une même région. Les lois relatives aux stations paroissent applicables à toutes les régions; mais on ne doit comparer que les exemples réellement comparables, c'est-à-dire, déduits d'une même région.

Toutes les plantes d'un pays, toutes celles d'un lieu donné, sont dans un état de guerre les unes relativement aux autres. Toutes sont douées de moyens de réproduction et de nutrition plus ou moins efficaces. Les premières qui s'établissent par hasard dans une localité donnée, tendent, par cela même qu'elles occupent l'espace, à en exclure les autres espèces: les plus grandes étouffent les plus petites; les plus vivaces remplacent celles dont la durée est plus courte; les plus fécondes s'emparent graduellement de l'espace que pourroient occuper celles qui se multiplient plus difficilement.

Dans cette lutte perpétuelle il se passe deux phénomènes principaux. 1.° Certaines plantes, d'après leur organisation, ont besoin de certaines conditions d'existence: l'une ne peut pas vivre là où elle ne trouve pas une certaine quantité d'eau salée; l'autre, là où elle n'a pas, à telle époque de l'année, telle quantité d'eau ou telle intensité de lumière solaire, etc. Il résulte de ce besoin de certaines circonstances, que certaines plantes ne peuvent pas se développer dans certaines localités: première cause de la distribution locale des végétaux. 2.° Les conditions d'existence de chaque espèce ne sont pas rigoureusement fixes, mais admettent une certaine latitude entre des limites. On pourroit, pour chaque espèce, déterminer le point qui convient le mieux à sa nature, relativement à la dose de chaleur, de lumière, d'humidité, etc., qu'elle doit recevoir pour être dans le plus grand degré de prospérité possible: ce point une fois déterminé, on ne tarde pas à reconnoître que chaque espèce peut s'en écarter en plus ou en moins dans des limites quelconques. Lorsque ces limites sont très-rapprochées, la plante est plus délicate; elle ne peut vivre que dans un petit nombre de

localités, et ne peut, par le même motif, ni se naturaliser au loin ni se cultiver facilement : telles sont, par exemple, les bruyères, les *pinguicula*, les *brunia*, etc. Lorsque ces limites sont larges et plus elles sont larges, plus aussi la plante est robuste ; plus elle peut vivre dans des localités diverses; plus aussi elle est facile à cultiver et à naturaliser au loin : telles sont la plupart des graminées, les plantains, les centaurées, etc. On trouve tous les degrés de délicatesse ou de force entre ces deux extrêmes.

Mais, à mesure que la localité dans laquelle une plante se développe est plus contraire à sa nature, à mesure aussi elle y croît plus foible; de sorte que telle espèce, le *carex arenaria*, je suppose, qui, dans un terrain sablonneux acquiert tout son développement et étouffe toutes ses voisines, pourra bien dans un terrain compacte être à son tour étouffée par ces mêmes espèces qu'elle auroit domptées dans son sol de prédilection. Ce que le terrain produit dans l'exemple que je viens de citer, pourroit être, dans d'autres cas faciles à remarquer, produit par la température, la lumière, l'eau ou l'atmosphère; bien plus, les mêmes plantes, dans les mêmes localités, luttent les unes avec les autres, et avec des succès différens selon leur âge. Ainsi, dans la culture des dunes des landes, on sème pêle-mêle du genêt et du pin : le genêt, qui pousse très-rapidement, domine et protège les jeunes pins, et quand il se trouve trop serré, il les étouffe quelquefois; le pin, lorsqu'il échappe à ce danger, grandit plus que les genêts, il les dépasse et finit par les étouffer à son tour. Le même effet peut être produit par des maladies ou des accidens, par la nature diverse des couches de terre à différentes profondeurs, par les intempéries plus dangereuses pour une espèce que pour l'autre, et enfin par l'action de l'homme.

On peut conclure de ces faits, que je me contente d'indiquer, vu que la plupart sont très-bien connus; on peut, dis-je, en conclure que dans chaque localité, parmi les plantes qui y sont semées naturellement et qui peuvent réellement y vivre, celles qui y prospèrent davantage tendent à s'emparer de l'espace et à en exclure celles qui y sont plus languissantes : seconde cause de la distribution locale des

végétaux, et de la tendance naturelle de chacun d'eux à vivre dans le terrain qui lui convient le mieux.

On peut facilement, de ces considérations générales, déduire l'explication d'un fait observé dès long-temps, mais plus méthodiquement par M. de Humboldt, savoir, qu'il est des espèces dont on trouve le plus souvent les individus épars et égrenés, et d'autres, qu'on a nommées plantes *sociales*, dont les individus naissent rapprochés et comme en sociétés nombreuses. Ainsi, pour citer des extrêmes de ces deux manières de vivre, le *cypripedium calceolus* ou l'*orchis hircina* vit presque toujours isolé, tandis que les bruyères de l'ouest, les rhododendrons des Alpes, les potamogétons, etc., vivent le plus souvent en sociétés nombreuses. Cet effet est dû à des causes diverses. Ainsi, lorsqu'un terrain donné est d'une nature tellement particulière qu'il convient très-bien à certaines espèces et mal à la plupart des autres, celles qui y prospèrent finissent par s'en emparer entièrement. C'est ainsi qu'on trouve des plantes sociales dans tous les terrains spéciaux : telles sont l'*elimus arenarius* dans les sables, les *sphagnum* dans les lieux tourbeux, les rhododendrons sur les pentes élevées des Alpes, les bruyères dans les landes, etc. Toutes ces plantes sont sociales, parce qu'elles ne vivent que dans des localités déterminées.

Au contraire, lorsqu'un terrain convient, au même degré, à un grand nombre de végétaux différens, ceux-ci luttent ensemble, à forces égales, pour s'y établir, et y vivent alors mélangées. C'est ainsi que dans nos terrains cultivés toutes les mauvaises herbes prospèrent pêle-mêle lorsqu'on leur en laisse la liberté; c'est ainsi que les forêts des régions fertiles des tropiques présentent un mélange de plusieurs arbres, tandis que celles des pays tempérés, moins favorisées du climat, présentent d'ordinaire une essence dominante.

Enfin, les espèces éminemment robustes, qui par cela même sont le plus souvent dispersées, deviennent quelquefois sociales : c'est ce qui a lieu, par exemple, dans les très-mauvais terrains, où ces plantes robustes peuvent vivre, tandis que toutes les autres périssent; c'est ainsi que les individus de l'*eryngium campestre* sont égrenés dans certains pays, et vivent souvent en sociétés dans les sables à demi fixés du bord des mers.

A ces causes générales, déduites du mode de nutrition, il faut joindre les causes qui dépendent de la réproduction des plantes : celles qui se propagent par des racines, des tiges ou des jets rampans, comme la piloselle; celles qui produisent un grand nombre de graines, et dont les graines ne peuvent pas être facilement emportées au loin par les vents, vivent plus rapprochées entre elles que celles d'organisation analogue d'ailleurs, mais à graines peu nombreuses ou très-volatiles.

La disposition ou le rapprochement des individus d'une même espèce est donc une conséquence immédiate de la théorie générale des stations, telle que nous l'avons développée ci-dessus.

La classification des stations des plantes, qui, à la manière dont elle est exposée dans la plupart des livres, semble fort simple, est en réalité fort compliquée et peu susceptible d'une exactitude rigoureuse. Nous avons vu, dans la première partie de cet article, combien une seule des circonstances qui influent sur la végétation présente de modifications, la plupart simultanées : or, une station est une espèce de résultat moyen produit par la combinaison variée et inégale de toutes ces circonstances : ainsi, un marais est différent de lui-même, selon qu'il est alimenté d'eau douce ou d'eau salée; qu'il est sur un sol d'argile ou sur du sable, dans la plaine ou sur une montagne, dans un climat chaud ou froid, etc. Quoique cette difficulté soit évidente, il existe cependant des données générales dans les stations, de sorte qu'il est utile de les distinguer, lors même qu'on ne peut le faire avec rigueur.

Voici les classes qui paroissent les moins incertaines, savoir :

1.° Les plantes *maritimes* ou *salines*, c'est-à-dire celles qui, sans croître plongées dans l'eau salée et sans flotter à sa surface, ont cependant besoin de vivre près des eaux salées pour en absorber une portion nécessaire à leur nourriture. Il faut distinguer ici celles qui, comme la salicorne, vivent dans les marais salés, et qui paroissent absorber des matières salines par leurs racines et leurs feuilles; celles qui, semblables au *roccella fuciformis*, vivent sur les rocs exposés à l'air marin, et ne semblent absorber que par leurs feuilles;

et, enfin, les plantes, telles que l'*eryngium campestre*, qui n'ont pas besoin d'eau salée, mais qui vivent sur les bords de la mer comme ailleurs, parce qu'elles sont assez robustes pour ne pas trop redouter l'action du sel.

2.° Les plantes *marines*, appelées récemment *thalassiophytes* par M. Lamouroux, qui croissent, ou plongées dans l'eau salée, ou flottantes à sa surface. Ces plantes se distribuent dans le fond de la mer ou des eaux salées, d'après le degré de salure de l'eau; d'après le degré habituel de son agitation, la continuité ou l'intermittence de leur immersion, le degré de tenacité du sol, et peut-être l'intensité de la lumière.

3.° Les plantes *aquatiques*, qui vivent plongées dans les eaux douces, soit entièrement immergées, comme les conferves; soit flottantes à la surface, comme les stratiotes; soit fixées dans le sol par leurs racines, avec le feuillage dans l'eau, comme plusieurs potamogétons; soit enracinées dans le sol, et venant ou flotter à la surface, comme les *nymphæa*, ou s'élever au-dessus de la surface, comme l'*alisma plantago*. Cette dernière sous-division se rapproche beaucoup de la classe suivante.

4.° Les plantes des *marais* d'eau douce et des lieux très-humides, parmi lesquelles on doit distinguer principalement celles des terrains tourbeux, des prairies marécageuses, du bord des eaux courantes; et, enfin, celles des terrains inondés pendant l'hiver et plus ou moins desséchés pendant l'été.

5.° Les plantes des *prairies* et des pâturages, dans l'étude desquelles il faut distinguer celles qui, par leur réunion sociale, soit naturelle, soit artificielle, forment le fond de la prairie, et celles qui croissent entre elles avec plus ou moins de fréquence et de facilité. Ces plantes des prairies ne diffèrent que par le degré d'humidité de celles des prairies marécageuses.

6.° Les plantes des *terrains cultivés*. Cette classe est tout-à-fait due à l'action de l'homme : les plantes qui croissent dans nos terres cultivées sont celles qui, dans l'état sauvage, se plaisent dans les terrains légers et substantiels; plusieurs d'entre elles ont été transportées d'un pays à l'autre avec les graines mêmes des plantes cultivées. Celles qu'on trouve

dans les champs, les vignes et les jardins, quoique souvent les mêmes, présentent souvent aussi un choix particulier déterminé par le mode de culture.

7.° Les plantes des *rochers*, desquelles on passe, par des nuances insensibles, à celles des murailles, des lieux rocailleux et pierreux, et jusques à celles des graviers, qui, à mesure que la masse des fragmens va en diminuant, nous conduisent, par de nombreuses nuances, jusqu'à la classe suivante. L'étude des plantes des rochers présente des diversités remarquables, d'après la nature propre de chaque roche.

8.° Les plantes des *sables* ou des terrains très-meubles, pour la classification desquelles on éprouve quelque difficulté : car celles des sables maritimes se confondent avec les plantes salines; celles des terrains meubles avec les espèces des terrains cultivés; et celles des sables grossiers ne diffèrent pas de celles des graviers.

9.° Les plantes des *lieux stériles*, à raison de ce qu'ils sont trop compactes, comme le sont les terrains argileux, ou ceux dont la superficie se durcit par la sécheresse ou la chaleur, ou ceux qui sont fortement tassés par l'homme ou les animaux. Cette classe hétérogène renferme des végétaux peu tranchés.

10.° Les plantes des *décombres*, ou qui naissent voisines des habitations humaines : ces espèces, en petit nombre, semblent déterminées dans le choix de leur station, les unes par le besoin qu'elles ont des sels nitreux, d'autres peut-être par le besoin de matières azotées.

11.° Les plantes des *forêts*, parmi lesquelles il faut distinguer les arbres qui, par leur réunion, composent la forêt, et les végétaux qui peuvent avec plus ou moins de facilité croître sous leur abri. Parmi les végétaux habitans des bois, leur distribution dans des forêts de diverses essences se détermine d'après le degré d'obscurité plus ou moins grand que chaque espèce peut supporter, soit toute l'année, comme dans les forêts d'arbres verts; soit pendant tout l'été, dans les forêts d'arbres qui perdent leurs feuilles.

12.° Les plantes des *buissons* et des *haies*. Les arbustes qui composent cette station, diffèrent des végétaux des forêts par leurs moindres dimensions et par la légèreté de leur om-

brage : les espèces qui croissent entre eux sont plus particulièrement les herbes grimpantes.

13.° Les plantes *souterraines*, qui vivent, soit dans les cavernes plus ou moins obscures, comme les byssus; soit dans le sein même de la terre, comme les truffes. Ces plantes peuvent se passer de l'action de la lumière, et plusieurs d'entre elles ne peuvent même la supporter. Les espèces qui naissent dans les cavités des vieux troncs, ont de grands rapports avec celles des cavernes.

14.° Les plantes des *montagnes*, parmi lesquelles on pourroit admettre comme sous-divisions toutes les autres stations. On a coutume de classer comme plantes montagnardes celles qui, dans nos climats, ne se trouvent qu'à une hauteur absolue de plus de 500 mètres; mais cette limite est tout-à-fait arbitraire. La division la plus importante à établir parmi les plantes montagnardes, est celle des espèces qui croissent dans les montagnes alpines où la neige persiste pendant tout l'été, et où l'arrosement est non-seulement continu, mais d'autant plus abondant et plus froid qu'il fait plus chaud; et des espèces qui croissent dans les montagnes dépouillées de neige pendant l'été, et où, par conséquent, l'arrosement cesse au moment où il seroit le plus nécessaire. Ces dernières sont évidemment plus robustes que les premières, et sont beaucoup plus faciles à soumettre à la culture.

15.° Les plantes *parasites*, c'est-à-dire, qui sont dépourvues de la faculté, ou de pomper leur nourriture du sol, ou de l'élaborer complétement, et qui ne peuvent vivre qu'en absorbant la séve d'un autre végétal : on en trouve dans toutes les stations précédentes. On doit distinguer parmi les plantes parasites : 1.° celles qui naissent à la surface des végétaux, et s'y implantent pour vivre à leurs dépens, telles que le gui et la cuscute; et 2.° les parasites intestines, qui se développent dans l'intérieur même des plantes vivantes, et percent le plus souvent l'épiderme pour paroître au dehors, telles que les urédos et les æcidium.

16.° Les plantes *fausses-parasites*, c'est-à-dire, qui vivent ou sur des végétaux morts ou sur des végétaux vivans, mais sans en pomper la séve. Cette classe, qui a souvent été confondue avec la précédente, présente trois sous-divisions assez

distinctes. La première, qui se rapproche des vraies parasites, comprend des plantes cryptogames, dont les germes, apportés probablement pendant l'acte de la végétation, se développent à l'époque où soit la plante, soit l'organe qui la recèle, commence à dépérir, et qui vivent de sa substance pendant son agonie ou après sa mort; telles sont les némaspores et plusieurs sphéries : ce sont de fausses parasites *intestines*. La seconde comprend des végétaux, soit cryptogames, comme les lichens et les mousses, soit phanérogames, comme les épidendrums, qui vivent sur les arbres vivans sans pomper leur séve, et en se nourrissant ou de l'humidité superficielle de l'écorce, ou de celle de l'air : ce sont de fausses-parasites *superficielles*; plusieurs peuvent vivre sur les rochers, les arbres morts ou le sol. La troisième comprend les fausses-parasites *accidentelles*, comme le sont les herbes qu'on voit naître çà et là dans les cavités des troncs.

Ces seize classes admettent assez tolérablement la totalité des végétaux connus; mais, comme j'en ai prévenu, elles ne doivent point être considérées d'une manière rigoureuse. Les unes se rapportent à l'influence du sol, d'autres à celle de l'eau, d'autres à celle de l'air ou de la lumière; et dans chacune d'elles on a pris un élément prédominant pour base de la division, et on a négligé momentanément tous les autres. Cette méthode est peu logique; mais on est forcé de s'en contenter là où des causes très-nombreuses se compliquent ensemble.

L'influence de la température, quoique très-puissante sur les végétaux, a été négligée dans la classification des stations; nous la verrons, au contraire, tenir le premier rang dans le peu qui est appréciable pour nous dans la théorie des habitations, dont nous allons maintenant nous occuper.

3.e Partie. *Des Habitations.*

Si l'étude des stations nous a déjà présenté bien des parties vagues et peu susceptibles d'appréciations rigoureuses, celle des habitations nous offre cette incertitude a un degré plus éminent encore. Une partie du phénomène de la distribution

des végétaux dans les pays divers, paroît bien tenir à l'influence appréciable de la température; mais il est encore une partie de faits qui échappe à toutes les théories actuelles, parce qu'elle se lie à l'origine même des êtres organisés, c'est-à-dire au sujet le plus obscur de la philosophie naturelle.

Tous ou presque tous les végétaux, livrés à eux-mêmes, tendent à occuper sur le globe un espace déterminé; c'est la détermination des lois d'après lesquelles se fait cette circonscription végétale, qui constitue l'étude des habitations. Si l'on se contente de connoissances relatives aux espèces, on peut assez bien déterminer, pour chacune d'elles, les limites en latitude, en longitude et en hauteur, qu'elle n'a pas coutume de franchir. La collection de ces faits de détail est la base de la science. Lorsqu'on les aura tous réunis avec exactitude, peut-être en pourra-t-on déduire des lois générales et rigoureuses; mais nous ne connoissons probablement pas la moitié des espèces du globe, et parmi celles que nous connoissons il en est à peine la moitié dont l'habitation soit déterminée avec précision. Les généralités que nous tentons d'établir en ce moment, sont donc évidemment provisoires; mais elles tendent, tout imparfaites qu'elles sont, à faire connoître l'ensemble de la végétation, et à diriger les voyageurs dans le choix de leurs observations ultérieures : c'est sous ce double rapport qu'elles ont déjà un intérêt réel.

L'influence de la température est manifeste lorsque l'on compare la nature, le nombre et le choix des végétaux qui croissent dans les pays divers, à différentes latitudes et à différentes hauteurs. Cette influence paroît plus grande encore lorsqu'on réfléchit que ces élémens se compensent de manière à procurer aux individus d'une même espèce une température à peu près semblable dans les localités diverses où elle se trouve. Il se passe ici le même phénomène que pour les stations; savoir, que les espèces délicates, qui ont besoin d'une température bien déterminée (soit quant à l'intensité, soit quant à l'époque), n'habitent que dans un seul pays, tandis que les espèces plus robustes, qui s'accommodent de divers degrés de froid et de chaud, peuvent se rencontrer à des distances très-considérables. La température

des eaux présentant de moindres diversités que celle de l'air, il est probable que les plantes aquatiques doivent être, moins que toutes les autres, bornées à un climat déterminé: c'est aussi ce que les botanistes croient avoir observé; mais je ne suis pas bien certain que ce résultat probable soit fondé sur des comparaisons assez nombreuses et assez exactes.

Le nombre des espèces diverses d'un espace donné va en augmentant à mesure qu'on avance vers les pays chauds, et en diminuant vers les pays froids. Cette loi est évidente dans les montagnes, qui ont bien moins de plantes à leur sommet qu'à leur base; mais plusieurs autres causes concourent avec la température pour produire ce résultat, qui est plus clair en comparant les pays soumis à des latitudes diverses. Ainsi M. de Humboldt compte 4000 espèces seulement dans l'Amérique tempérée et 13000 dans l'Amérique équinoxiale entre les tropiques, 1500 dans l'Asie tempérée et 4500 dans l'Asie équinoxiale. Ces nombres ne peuvent être que très-approximatifs, vu que les différens pays sont très-inégalement connus.

On peut atteindre à une précision un peu plus grande, en comparant, sous d'autres rapports, le choix des végétaux du Nord et du Midi. En général, si l'on part des régions tempérées, on voit évidemment,

1.° Que le nombre proportionnel des plantes dicotylédones va en augmentant à mesure que l'on approche de l'équateur, et en diminuant vers le pôle;

2.° Que le nombre des acotylédones ou cellulaires suit une règle inverse, c'est-à-dire qu'il va en augmentant vers le pôle, et en diminuant vers l'équateur;

3.° Que celui des monocotylédones, parmi lesquelles je comprends les fougères, souffre peu de variations comparativement aux deux classes précédentes, et forme environ un sixième de la Flore totale de chaque pays, comme du monde entier.

Ces trois propositions peuvent se déduire du tableau suivant.

1.er *Tableau, indiquant le nombre proportionnel des trois grandes classes de végétaux dans divers pays.*

		Soit à la totalité comme
***Laponie.* Latit. bor. 66 — 69°.**		
D'après M. Wahlenberg. Nombre total des plantes,	1087.	
Dicotylédones	340	1 : 3
Monocotylédones	186	1 : 6
Acotylédones	557	1 : 2
***Islande.* Lat. bor. 63 — 67°.**		
D'après M. Hooker : nombre total	642.	
Dicotylédones	239	1 : 3
Monocotylédones	135	1 : 5
Acotylédones	268	1 : 2 ½
***Allemagne.* Latit. bor. 45 — 54°.**		
Principalement d'après M. Hoffmann : nombre total,	3650.	
Dicotylédones	1466	1 : 2 ½
Monocotylédones *	483	1 : 7 ½
Acotylédones **	1700	1 : 2 ⅙
***France.* Latit. bor. 42 — 51°.**		
D'après la Flore françoise et le Supplément :		
Nombre total	5966.	
Dicotylédones	2997	1 : 2
Monocotylédones	798	1 : 7 ½
Acotylédones	2171	1 : 2 ½
***Barbarie.* Lat. bor. 34 — 37°.**		
D'après M. Desfontaines : nombre total	1577.	
Dicotylédones	1200	1 . 1 ¼
Monocotylédones	316	1 : 5
Acotylédones ***	61	1 : 26
***Égypte.* Latit. bor. 24 — 32°.**		
D'après M. Delille : nombre total	1030.	
Dicotylédones	776	1 : 1 ⅓
Monocotylédones	192	1 : 6 ⅓
Acotylédones	62	1 : 16

* Ce nombre est plus fort que celui de M. Hoffmann, parce que j'ai supputé les graminées d'après la partie publiée de la Flore de M. Schrader.

** Ce nombre paroît au-dessous de la vérité. Je n'ai pu noter les algues et les champignons que par approximation.

*** Ce nombre est au-dessous de la vérité. L'auteur s'est moins occupé de cryptogames que du reste du règne végétal.

Jamaïque. Latit. bor. 18°.

D'après M. Lunan : nombre total	1335.	Soit à la tot. comme	
Dicotylédones	801	1 : 1 $^{2}/_{3}$	
Monocotylédones	412	1 : 5 $^{1}/_{2}$	
Acotylédones	122	1 : 11	

Guiane françoise. Latit. bor. 1 — 4°.

D'après Aublet : nombre total	1209.	
Dicotylédones	960	1 : 1 $^{1}/_{4}$
Monocotylédones	226	1 : 6
Acotylédones***	23	1 : 57

Amérique équinoxiale entre les tropiques.

D'après M. de Humboldt : total des espèces observées,	4160.	
Dicotylédones	3226	1 : 1 $^{1}/_{4}$
Monocotylédones	654	1 : 6 $^{1}/_{3}$
Acotylédones	280	1 : 15

Nouvelle-Hollande. Latit. austr. 10 — 43°.

D'après M. Rob. Brown : total des espèces connues,	4160.	
Dicotylédones	2900	1 : 1 $^{1}/_{2}$
Monocotylédones	860	1 : 4 $^{7}/_{8}$
Acotylédones	400	1 : 10

Tristan da Cunha. Latit. austr. 37°.

D'après MM. du Petit-Thouars et Dugald-Charmichael.		
Total des espèces	113.	
Dicotylédones	18	1 : 6
Monocotylédones	37	1 : 3
Acotylédones	58	1 : 2

Globe, dans sa totalité.

D'après M. Persoon, en 1805 et 1806.		
Total des espèces	27000.	
Dicotylédones	17670	1 : 1 $^{1}/_{2}$
Monocotylédones	4560	1 : 5 $^{9}/_{10}$
Acotylédones, environ	4770	1 : 5 $^{6}/_{10}$

Ou les Dicotylédones font du nombre total environ $^{4}/_{6}$
Monocotylédones $^{1}/_{6}$
Acotylédones $^{1}/_{6}$

Ce genre de calculs ne peut pas être fort exact, 1.° parce qu'on y compare des Flores faites d'aprés des principes divers et avec un soin inégal; 2.° parce que les acotylédones sont beaucoup moins bien connues que les deux autres classes, et manquent même complétement dans plusieurs Flores.

Sous ce dernier rapport on atteint à une précision plus

grande en comparant seulement les rapports numériques des dicotylédones et des monocotylédones. C'est dans ce but que sont rédigés les deux tableaux suivans.

2.e *Tableau, indiquant le nombre des dicotylédones et des monocotylédones dans diverses Flores non consignées dans le premier tableau.*

États-unis de l'Amérique septentrionale.

D'après M. Pursh :	Vasculaires	2891
	Dicotylédones	2253
	Monocotylédones	638

Isles Britanniques.

D'après M. Smith :	Vasculaires	1485
	Dicotylédones	1078
	Monocotylédones	407

Suisse.

D'après Haller....	Vasculaires	1712
	Dicotylédones	1315
	Monocotylédones	397

Venise.

D'après M. Moricand :	Vasculaires	757
	Dicotylédones	568
	Monocotylédones	189

Crimée et Caucase.

D'après M. Marschall de Bieberstein :

	Vasculaires	2413
	Dicotylédones	2000
	Monocotylédones *	413

Royaume de Naples.

D'après M. Tenore :	Vasculaires	2537
	Dicotylédones	2001
	Monocotylédones	536

Isles Canaries.

D'après l'ouvrage et les notes manuscrites de M. de Buch.

Vasculaires	371	ou, en comptant les plantes acclimatées,	533
Dicotylédones	308		419
Monocotylédones	63		114

Sainte-Hélène (île de).

D'après M. Roxburgh :	Vasculaires	61
	Dicotylédones	31
	Monocotylédones	30

* Les fougères sont comptées d'après une note fournie par M. Steven.

3.e *Tableau. Nombres proportionnels des monocotylédones et des dicotylédones, tels qu'ils résultent des deux tableaux précédens.*

1.re Classe. Continens ou îles voisines des continens.

				Monocot. sont aux dicotyl. comme
Laponie	lat. 66 — 69°	lat. moy.	67°,30'	100 : 183
Islande	63 — 67°	—	65°	100 : 170
Isles Britanniques	50 — 59°	—	54°,30'	100 : 265
Allemagne	45 — 54°	—	49°,30'	100 : 304
Suisse	46 — 48°	—	47°	100 : 331
France	42 — 51°	—	46°,30'	100 : 375
Venise	45 — 46°	—	45°,27'	100 : 300
Royaume de Naples	38 — 42°	—	40°	100 : 392
États-unis d'Amérique	31 — 47°	—	39°	100 : 353
Barbarie	34 — 37°	—	35°,30'	100 : 379
Nouvelle-Hollande	10 — 43°	—	34° *	100 : 337
Isles Canaries	28 — 30°	—	29°	100 : 490
Égypte	24 — 32°	—	28°	100 : 404
Guiane françoise	1 — 4°	—	2°,30'	100 : 424
Amérique équinoxiale entre les tropiques			0'	100 : 493

2.e Classe. Isles éloignées des continens.

Jamaïque	lat. bor. 18°	100 : 194
Sainte-Hélène	lat. austr. 15°55'	100 : 103
Tristan da Cunha	lat. austr. 37°	100 : 49

Il résulte des tableaux précédens, que,

1.° Si l'on se borne aux continens ou aux grandes îles très-voisines des continens, le nombre des monocotylédones, comparé aux dicotylédones, va en augmentant vers le pôle et en diminuant vers l'équateur, avec assez de régularité.

2.° Dans les îles éloignées des continens le nombre proportionnel des dicotylédones est plus petit que leur latitude ne paroit le comporter. Ainsi, dans la Jamaique, où selon l'analogie la proportion devroit être $=1:4$, elle se trouve être $=1:1,94$; à Sainte-Hélène, où la proportion devroit être aussi à peu près $=1:4$, elle se trouve $=1:1,03$; à Tristan da Cunha, où la proportion devroit être $=1:3,6$, elle se trouve $=1:0,49$.

Ce double résultat, et surtout le dernier, pourroit tenir en partie à ce que les monocotylédones ont généralement

* Moyenne des lieux suffisamment explorés.

besoin de plus d'humidité que les dicotylédones : aussi voyons-nous les régions très-sèches, comme les Canaries, la Crimée, le royaume de Naples, présenter moins de monocotylédones que l'analogie de leur latitude ne l'indique, tandis que la Guiane, les environs de Venise, qui sont fort humides, en ont un peu plus que la moyenne des pays situés aux mêmes latitudes.

Des calculs analogues, qu'il seroit trop long de rapporter en détail, montrent que le nombre des arbres, qui, proportionnellement aux herbes, est très-petit près du pôle, va sans cesse en augmentant à mesure qu'on approche de l'équateur; et comme le plus grand nombre des arbres appartient à la classe des dicotylédones, ce résultat est tout-à-fait conforme aux précédens. Pour donner une idée de cette disproportion, je dirai qu'on compte en Laponie 11 arbres et 24 arbustes qui s'élèvent au-dessus de deux pieds : on trouve en France 74 espèces d'arbres sauvages et 195 arbustes s'élevant au-dessus de deux pieds. La Flore de la Guiane, pays mal connu, mais situé sous les tropiques, offre 225 arbres et un nombre très-grand d'arbrisseaux, c'est-à-dire que la proportion des arbres à la totalité de la végétation est en Laponie.......... $1/100$,
en France.... ..... $1/80$,
à la Guiane..... .. $1/5$.

Ce plus grand nombre de végétaux ligneux qu'on observe dans les pays chauds, se retrouve même en comparant la distribution sur le globe des espèces de chaque famille. Ainsi les fougères en arbre ne vivent que sous les tropiques : les palmiers, qu'on peut regarder comme des liliacées en arbre, ne sortent guère de cette zone : les malvacées fournissent, sous les tropiques, les plus grands arbres du monde, et ne présentent que des herbes dans les pays les plus septentrionaux où elles parviennent ; on en peut dire autant des rubiacées, des composées, etc.

Jusqu'ici nous voyons la végétation de la zone tempérée tenir le milieu entre celle de la zone glaciale et de la zone torride ; mais il est un point de vue sous lequel elle présente un caractère qui lui est propre, c'est qu'elle est la patrie de prédilection des herbes annuelles et bisannuelles. Ainsi, en négligeant les acotylédones, la Laponie ne présente que

36 espèces d'herbes, qui ne fructifient qu'une seule fois; on n'en connoît à la Guiane que 73, et la France en compte 1073: de sorte qu'en comparant ces nombres absolus avec la totalité des végétaux de chaque pays, on trouve que le nombre proportionnel des plantes annuelles est en Laponie $1/40$, à la Guiane $1/17$, en France au-delà de $1/6$. Les extrêmes de la température produisent ici des effets analogues: les herbes délicates ne peuvent réussir que dans ces heureuses zones tempérées où l'homme, qui à bien des égards est l'un des êtres les plus délicats de la nature, a lui-même éminemment prospéré; ce n'est que dans ces fortunés climats que l'œil est récréé chaque printemps par cette verdure nouvelle dont la fraicheur est inconnue et aux habitans de la zone polaire, et à ceux qui vivent sous le soleil brûlant de l'équateur.

Ce que nous venons d'esquisser pour les classes, on devra le faire un jour pour toutes les familles; mais la plupart des Flores étrangères sont encore trop incomplètes pour qu'on puisse donner une grande importance aux résultats qu'on obtiendroit aujourd'hui de recherches longues et minutieuses à faire sur des documens imparfaits. M. de Humboldt a tenté ce beau travail pour quelques grandes familles, et a lui-même consigné les résultats curieux auxquels il est parvenu, dans un article du Dictionnaire des sciences naturelles (Tom. 18, p. 422), auquel je ne puis mieux faire que de renvoyer le lecteur. Ceux qui désireront poursuivre ce genre de recherches autant que le comporte l'état actuel de la science, devront aussi étudier avec soin et les Prolégomènes du grand ouvrage botanique de M. de Humboldt, et les notes de géographie botanique qu'il a placées à la fin des principales familles des plantes, et les Mémoires de M. Brown sur la Nouvelle-Hollande et le Congo, que j'ai déjà cités plus haut. L'espace me manque pour donner ici tous les faits de détail; je m'attache surtout à faire connoître la marche du raisonnement qui me paroit propre à la science que quelques botanistes philosophes travaillent à créer.

Toutes les lois que, selon la précision des documens, nous venons d'établir avec plus ou moins de probabilité sur la distribution des plantes, relativement aux degrés de latitude. on devroit les chercher relativement aux hauteurs absolues

au-dessus de la mer; mais le nombre des plantes dont l'habitation a été constatée sous ce rapport, est trop borné pour oser l'entreprendre : on peut déjà cependant entrevoir que les mêmes lois s'y représentent avec assez de précision. Les classes, les familles ou les genres qui s'approchent le plus du pôle, tendent à s'élever plus haut sur les montagnes, tandis que celles qui restent dans les zones voisines de l'équateur sont aussi celles qui dans les pays tempérés restent dans les plaines. A mesure qu'on avance vers l'équateur, on retrouve sur les montagnes un choix de végétaux analogues, quant aux genres et aux familles, à ceux des plantes des pays tempérés; et comme les montagnes des pays équinoxiaux sont plus hautes que les nôtres, on y retrouve même des plantes de genres et de familles analogues à nos plantes montagnardes.

Mais, quoique la latitude et la hauteur soient les causes dominantes de la température moyenne d'un lieu, il est encore d'autres causes que j'ai indiquées plus haut, et qui influent principalement sur la distribution de la chaleur dans les diverses époques de l'année : tels sont le voisinage ou la distance de la mer, la forme générale des continens, la direction des vents, etc. Ces causes modifient continuellement les résultats précédens, et établissent de certains rapports de végétation entre des localités éloignées.

Pour achever ce qui est relatif à cette espèce d'arithmétique botanique, comme l'appelle M. de Humboldt, et pour montrer jusqu'à quel point elle peut peindre l'aspect général de la végétation des pays divers, je dirai encore qu'on a tiré quelque parti de la comparaison du nombre proportionnel des espèces et des genres d'un pays. Plus le nombre moyen des espèces de chaque genre ou de chaque famille est borné, plus l'aspect de la végétation présente de variété; plus, au contraire, ce nombre est grand, plus le coup d'œil du pays présente de monotonie dans les formes. Le tableau suivant fait connoître ces résultats pour quelques pays; mais il est nécessaire de faire observer ici combien peu ces résultats offrent de certitude réelle. Ils sont, en effet, modifiés par la tendance plus ou moins grande des auteurs à diviser davantage les genres, ou à distinguer plus d'espèces ; ils le sont

encore par cette autre circonstance, que, dans les pays souvent étudiés, les espèces ont été toutes distinguées, tandis qu'on confond plus souvent les unes avec les autres lorsqu'il est question de plantes étrangères. Au milieu des incertitudes de ce genre de calcul, il est difficile de ne pas remarquer que c'est dans les îles isolées que le nombre des espèces de chaque genre est proportionnellement le plus petit : fait que je me borne à consigner ici, en attendant des résultats plus exacts.

4.e *Tableau. Nombre proportionnel des genres et des espèces de divers pays.*

	Espèces.	Genres.	Moyenne des espèces par genre.
France	5966	830	7 1/5
Allemagne	4100	608	6 2/3
Cap (10.e classe du Prodr. de Thunb.)	1300	265	5
États-unis	2891 *	739	4
Laponie	1087	320	3 1/3
Isles Britanniques	1485 *	458	2 1/3
Barbarie	1577	504	3 1/7
Islande	642	211	3
Jamaique	1335	504	2 2/3
Égypte	1030	426	2 1/2
Guiane	1209	566	2 1/7
Tristan da Cunha	113	55	2
Sainte-Hélène	61 *	35	1 2/3
Canaries	371 *	212	1 1/2

J'ai cherché à prouver jusqu'ici que les habitations considérées dans leur ensemble paroissent déterminées par la température. Sans doute, il faut combiner avec elle les considérations déduites des stations; car il est clair que, plus un pays sera sablonneux, plus on y trouvera de plantes des sables, etc. Mais, lors même que l'on donne à ces causes toute la latitude qu'on peut leur attribuer, peut-on parvenir à rendre complétement raison des faits les mieux connus? C'est ce dont je doute, et ce qui exige une nouvelle discussion.

* Les nombres marqués d'un astérisque se rapportent aux plantes vasculaires seulement.

Il ne seroit peut-être pas difficile de trouver deux points dans les États-Unis et l'Europe, ou dans l'Amérique et l'Afrique équinoxiale, qui présentent toutes les mêmes circonstances, savoir, une même température, une même hauteur, un même sol, une dose égale d'humidité; cependant, presque tous, peut-être tous les végétaux seroient différens dans ces deux localités semblables: on pourroit bien trouver une certaine analogie d'aspect et même de structure entre les plantes de ces deux localités supposées; mais ce seroient en général des espèces différentes. Il semble donc que d'autres circonstances que celles qui déterminent aujourd'hui les stations, ont influé sur les habitations. Avant de discuter cette question, établissons d'abord les faits indépendamment de toute théorie.

Lorsque l'on compare entre elles les diverses parties du monde séparées par de vastes mers, on trouve de grandes différences dans le choix des végétaux; mais il y en a aussi quelques-uns de communs. S'il s'agit de l'hémisphère boréal, on trouve de ces espèces communes à plusieurs régions, principalement vers le pôle, où tous ces pays se réunissent ou se rapprochent beaucoup. On en retrouve encore çà et là dans le reste des deux continens; mais, si l'on fait abstraction des espèces qui paroissent avoir été transportées par l'homme, leur nombre va toujours en diminuant à mesure qu'on approche des régions australes, où la distance des continens devient plus grande: ainsi, sur 2891 espèces phanérogames décrites par Pursh dans les États-Unis, on en trouve 385 qui se retrouvent dans l'Europe boréale ou tempérée, et sur ce nombre, comme l'observe M. de Humboldt, il en est plusieurs qu'il est difficile de croire transportées par l'homme; telles sont le *satyrium viride*, le *betula nana*, etc. Au contraire, MM. de Humboldt et Bonpland n'ont trouvé, dans tous leurs voyages dans l'Amérique équinoxiale, qu'environ vingt-quatre espèces (toutes cyporacées ou graminées) qui fussent communes à l'Amérique et à quelque partie de l'ancien monde. Le nombre des acotylédones commun aux deux continens est plus considérable (autant du moins que la difficulté de distinguer les espèces dans cette classe permet de l'affirmer). Mais les proportions paroissent les mêmes, c'est-à-dire qu'il y a plus

d'espèces communes aux deux continens vers le nord que vers le sud.

Si l'on compare la Nouvelle-Hollande avec l'Europe, on trouve, d'après M. Brown, que sur 4100 espèces connues dans cette terre australe il y en a 166 qui lui sont communes avec l'Europe. Sur ce nombre, 15 sont dicotylédones, 32 monocotylédones, et 119 acotylédones. Parmi les deux premières classes, il en est plusieurs qu'on peut soupçonner avoir été transportées par l'homme; mais il en est quelques-unes, telles que les potamogétons, sur lesquelles ce soupçon paroîtroit peu fondé.

Le nombre des espèces communes aux parties de l'ancien continent fort éloignées les unes des autres est peut-être un peu plus considérable que dans les deux exemples que je viens de citer; mais il est encore très-borné : il faut en effet se défier beaucoup, dans les recherches de ce genre, des Flores un peu anciennes: ce n'est que depuis quelques années que les botanistes ont senti toute l'importance de cette question, et ont apporté à l'examen de ces plantes dites communes à divers pays une suffisante attention. Les premiers voyageurs croyoient toujours retrouver dans les pays lointains les plantes de leur patrie, et se plaisoient à leur en donner les noms. Dès qu'ils en ont rapporté des échantillons en Europe, l'illusion s'est dissipée pour le plus grand nombre : lorsque la vue des échantillons secs a laissé encore des doutes, la culture dans les jardins a contribué à les lever, et il reste aujourd'hui (sauf les plantes transportées par l'influence de l'homme) un bien petit nombre d'espèces phanérogames communes à des continens divers. Ainsi, la Nouvelle-Hollande a $\frac{1}{80}$, l'Amérique équinoxiale $\frac{1}{134}$ de ses espèces communes avec l'Europe, et moins encore avec le reste du monde.

Avant d'attacher quelque degré d'importance à ce petit nombre d'espèces communes à des régions fort éloignées, il convient d'examiner quels sont les divers moyens par lesquels les graines peuvent se transporter d'un pays dans un autre.

S'il s'agit d'un transport de proche en proche, il suffit que les circonstances nécessaires à la vie de l'espèce ne soient pas interrompues, ou, en d'autres termes, qu'il ne se rencontre pas sur la route des espaces dans lesquels la

végétation de telle ou telle espèce devient impossible. Ces barrières naturelles au transport des plantes sont de divers genres.

1.° Les mers sont des obstacles à la propagation des plantes d'autant plus puissans qu'elles sont plus étendues. Ainsi les plantes des îles participent à la végétation des continens dont elles sont voisines, à peu près en proportion inverse de leur distance : par exemple, en faisant exception des végétaux évidemment naturalisés, on trouve que, sur 1485 végétaux vasculaires qui croissent dans les îles britanniques, il n'y en a que 43 ou $1/34$ qui n'aient pas encore été retrouvées en France ; sur 533 espèces, les îles Canaries en offrent 310, soit environ $19/34$, qui n'ont pas été retrouvées sur le continent d'Afrique, et la Flore de Sainte-Hélène présente à peine deux ou trois espèces qui aient été retrouvées dans l'un des deux continens voisins. Les mers arrêtent le transport des plantes par leur étendue et par l'influence délétère de l'eau salée sur les graines soumises à son action. Ainsi les graines du *lodoicea* des îles Sechelles, transportées par les courans aux Maldives, comme l'a vu M. Labillardière, ou celles du *mimosa scandens* et du *dolichos urens*, transportées des Antilles aux Hébrides, comme je l'ai appris de M. Louis Necker, arrivent dans ces pays lointains privées de la faculté de germer. Mais, quand nous avons des exemples prouvés de graines transportées régulièrement à de telles distances, quand nous avons de fortes probabilités pour croire que l'action délétère de l'eau salée n'agit pas au même degré sur toutes les graines, quand nous voyons les îles offrir si souvent des végétaux semblables à ceux des côtes voisines, pouvons-nous douter qu'un certain nombre d'espèces ne puissent avoir été et être ainsi transportées par la mer d'une région à l'autre, et prospérer lorsque les plantes y rencontrent un climat conforme à leurs besoins? Ce transport, qui est très-difficile quand les mers sont très-vastes, devient plus facile lorsqu'il se trouve entre deux continens quelques séries d'îles qui servent aux graines comme de points d'étapes : c'est ainsi que les îles Aleutiennes établissent une communication entre le nord de l'Asie et de l'Amérique ; aussi presque toutes les plantes recueillies jus-

ques à présent dans ces îles sont du nombre des espèces communes à l'ancien et au nouveau continent.

Il est des mers qui semblent avoir moins que les autres arrêté le passage des végétaux; telle est, par exemple, la mer Méditerranée, qui présente sur ses deux bords une végétation presque semblable : sur 1577 espèces observées par M. Desfontaines en Barbarie, il y en a seulement 300 environ, soit à peine $\frac{1}{5}$, qui n'aient pas été retrouvées en Europe. Ce phénomène peut tenir ou à la multitude des îles qui sont dispersées dans cette mer, ou à ce qu'elle est depuis plus long-temps que toute autre parcourue par les navigateurs, ou peut-être à ce qu'elle a dû son origine à quelque irruption de l'océan postérieure à l'origine de la végétation.

2.° La seconde sorte de limites naturelles pour le transport des végétaux est déterminée par les déserts assez vastes et assez continus pour que les graines ne puissent être qu'avec peine transportées d'un côté à l'autre : c'est ainsi que les sables arides et brûlans du Sahara offrent une barrière presque impossible à franchir, et établissent une grande différence entre les végétaux des deux parties de l'Afrique séparées par le désert. Hors les plantes transportées évidemment par l'homme, on peut à peine trouver dans la Flore atlantique quelques espèces qui aient été observées au Sénégal. Les steppes salés de l'Asie occidentale produisent un effet analogue, mais d'une manière moins prononcée, parce qu'ils sont plus interrompus, et moins générale, parce qu'il est un certain nombre d'espèces végétales qui peuvent encore vivre dans cette eau saumâtre.

3.° Une troisième sorte de limites est déterminée par les grandes chaines de montagnes : celles-ci peuvent influer, ou parce qu'étant couvertes de neiges éternelles elles offrent un obstacle à la propagation des graines, ou parce que la différence brusque de température déterminée par leur élévation empêche certaines espèces de se propager d'un côté à l'autre. Mais il faut remarquer que ce genre de limites est très-imparfait, comparé aux deux précédens. Les chaînes de montagnes sont toujours coupées par des fissures plus ou moins profondes, qui permettent aux plantes de s'étendre d'un côté à l'autre : ainsi on remarque très-bien en France

que quelques plantes du Midi s'échappent au travers des gorges des Alpes ou des Cevennes, et se trouvent sur le revers septentrional de ces deux chaînes. principalement dans les lieux où elles sont plus basses ou plus interrompues.

Enfin, tout obstacle continu à la végétation d'une espèce quelconque l'empêche de s'étendre dans une certaine direction : un grand marais est une limite pour les plantes qui craignent l'eau ; une grande forêt, pour celles qui craignent l'ombre ; un changement de latitude ou d'élévation, pour celles qui craignent le froid.

Les plantes sont, à des degrés inégaux, douées de la faculté de franchir ces limites, et il importe beaucoup, pour la question qui nous occupe, de prendre une idée générale de ces moyens de transport, soit naturels, soit factices.

1.° Les mouvemens des eaux transportent fréquemment les graines des plantes riveraines ; j'en ai déjà dit quelques mots en parlant de celles que les courans de la mer charient avec eux : mais les rivières produisent cet effet d'une manière plus sûre, parce que l'eau douce nuit moins que l'eau salée à la faculté germinative ; ainsi on voit souvent des plantes alpines se développer le long du cours des rivières qui descendent des Alpes.

Mais, en donnant à ce transport des graines par les eaux toute l'importance possible, on ne peut guères expliquer comment les graines des plantes aquatiques peuvent s'être transportées d'un bassin dans un autre. Comment, par exemple, l'aldrovanda peut-il se trouver dans le bassin du Pô et dans celui du Rhône ? Si ces faits étoient rares, on pourroit admettre quelques causes accidentelles ; mais les plantes aquatiques, qui, moins que toutes les autres, peuvent être transportées par le vent, l'homme ou les animaux, sont la plupart dispersées dans diverses régions. Ce fait ne seroit-il point une conséquence et une preuve nouvelle des inondations ou déluges qui, en recouvrant d'eau une partie quelconque des terres, ont pu jadis transporter et déposer çà et là les graines des plantes aquatiques ? Il est difficile de comprendre autrement l'existence des poissons et autres animaux d'eau douce dans des lacs privés de toute communication entre eux ; et la même explication, en s'appliquant

aux deux règnes organisés, devient plus probable pour l'un et pour l'autre, et moins gigantesque relativement au fait spécial auquel je l'avois d'abord appliquée.

Ainsi les eaux, soit dans leur état actuel, soit dans des états anciens dont d'autres phénomènes attestent la réalité, contribuent à expliquer la dispersion de certaines espèces de plantes.

2.° L'atmosphère peut aussi contribuer au même phénomène : nous en avons la preuve directe dans certaines trombes, qui transportent quelquefois à de grandes distances des graines de végétaux divers ; nous voyons tous les jours les vents transporter çà et là les graines qui, par leur petitesse, ou par les ailes et les aigrettes dont elles sont munies, se prêtent facilement à leur action. Mais, outre les faits de ce genre, tellement triviaux que personne ne songe à les contester, il en est d'autres qui doivent peut-être se rapporter à la même cause. Les graines ou les germes des cryptogames sont d'une dimension si petite et d'un poids si léger, que nous les voyons emportés dans l'air, comme ces molécules de poussière impalpable qui flottent sans cesse dans l'atmosphère. On peut concevoir que ces graines sont ainsi transportées à d'immenses distances, sans que cette hypothèse contrarie les lois de la physique ni même celle des simples probabilités. Ainsi les vents qui soufflent long-temps dans de certaines directions, devront transporter avec eux certaines espèces de cryptogames ; j'oserois presque en citer un exemple : la côte de Bretagne est habituellement battue par les vents de sud-ouest, et j'ai trouvé sur les arbres de la promenade de Quimper-Corentin deux lichens (le *sticta crocata* et le *physcia flavicans*) qui n'avoient encore été trouvés qu'à la Jamaïque et qu'on ne retrouve point dans le reste de la France.

3.° Les animaux concourent encore au transport des graines d'une région dans l'autre. Les semences qui, comme le *xanthium spinosum* ou le *galium aparine*, sont munies de crochets ou de piquans, s'attachent aux poils des animaux, et sont ainsi chariées hors de leur terre natale ; celles qui se trouvent entourées par des péricarpes charnus, dont certains oiseaux font leur nourriture, résistent souvent à l'effet de la

digestion, et sont semées çà et là avec les excrémens de ces oiseaux : la manière dont les grives sèment le gui, peut donner un exemple de ce fait. Les migrations des oiseaux, à des distances considérables, et même au travers des mers, peuvent, dans quelques cas, transporter des graines au loin.

4.° Enfin, l'homme joue un rôle si important et si actif sur le globe, qu'il en modifie continuellement la surface, et que son action, soit volontaire, soit involontaire, se fait sentir sur la plupart des corps de la nature. Il s'est répandu dans le monde entier, et a transporté partout avec lui les végétaux qu'il cultive pour ses besoins. Lorsque l'introduction de ces cultures est récente, on n'a point de doute sur leur origine; mais, lorsqu'elle est ancienne, on ignore la vraie patrie de ces plantes nourricières. Ainsi personne ne conteste l'origine américaine du maïs ou de la pomme de terre, non plus que l'origine dans l'ancien monde du café ou du froment. Mais il est certains objets cultivés de très-ancienne date entre les tropiques, tels, par exemple, que le bananier, dont l'origine n'est pas avérée : tantôt l'un des continens l'a fourni à l'autre ; tantôt tous les deux possédoient des espèces analogues, qui se confondent aujourd'hui sous le nom de variétés. On peut voir, dans le beau Mémoire de M. Brown sur les plantes du Congo, par quel genre de raisonnemens et d'analogies on peut démêler la vérité relativement à ces anciennes naturalisations.

Parmi celles qui sont plus récentes, il en est encore de difficiles à constater : c'est ainsi que les Nègres arrachés de l'Afrique par l'avide activité des Européens et transportés dans les colonies américaines, y ont porté avec eux quelques-uns des arbres fruitiers et des végétaux utiles de leur patrie ; c'est ainsi que nous avons vu de nos jours des armées porter çà et là des graines et des procédés de culture d'une extrémité de l'Europe à l'autre, et nous montrer ainsi comment dans des temps plus anciens les conquêtes d'Alexandre, les expéditions lointaines des Romains et ensuite les croisades ont pu transporter plusieurs végétaux d'une partie du monde à l'autre.

Mais, outre les plantes qu'il cultive, l'homme en charie sans cesse avec lui, qu'il répand sans s'en douter et quelque-

fois contre son gré dans le monde entier : ainsi toutes les mauvaises herbes qui croissent au milieu de nos céréales et que peut-être nous avons reçues d'Asie avec elles, nous les avons nous-mêmes introduites dans toutes les parties du globe; ainsi, avec les blés de Barbarie, les habitans du midi de l'Europe sèment depuis plusieurs siècles les plantes d'Alger et de Tunis; ainsi, avec les laines et les cotons de l'Orient ou de la Barbarie, on apporte fréquemment en France des graines de plantes exotiques, dont quelques-unes se naturalisent. J'en citerai un exemple frappant. Il est à la porte de Montpellier une prairie consacrée à faire sécher les laines étrangères après qu'elles ont été lavées: il ne se passe presque point d'année qu'on ne trouve dans ce pré aux laines des plantes étrangères naturalisées; j'y ai cueilli la *psoralea palæstina*, l'*hypericum crispum*, le *centaurea parviflora*, etc. On voit de même, dans quelques villes maritimes, les plantes étrangères naturalisées par les lests des batimens : Bonamy en cite plusieurs semées de cette manière dans les environs de Nantes; le *datura stramonium*, le *senebiera pinnatifida*, etc., pourroient bien avoir été introduits en Europe de cette manière. Enfin, les jardins de botanique, où l'on réunit tant de végétaux divers, deviennent autant de centres de naturalisation: ainsi l'*erigeron canadense*, le *phytolacca decandra*, etc., qui paroissent en être sortis, sont aujourd'hui plus communs en Europe que bien des plantes indigènes; ainsi nous avons vu dernièrement, aux portes de Genève, le *veronica filiformis* se naturaliser autour d'un jardin particulier de botanique.

Dans nos pays anciennement civilisés, médiocrement favorables à la végétation et sans cesse débarrassés des plantes inutiles par l'agriculture, ces sortes de naturalisation de hasard ne se font qu'avec lenteur, et un grand nombre de plantes ainsi propagées périssent sans postérité; mais dans les pays chauds et mal cultivés ces naturalisations deviennent très-faciles. Ainsi M. Burchell a vu le *chenopodium ambrosioides*, qu'il avoit lui-même semé dans un point de l'île Sainte-Hélène, se multiplier en quatre ans au point d'y être une des mauvaises herbes les plus communes. On trouve une preuve expérimentale de ces naturalisations que l'homme fait à son insçu, dans la comparaison même des plantes qui

se retrouvent à de grandes distances : ainsi, dans la Nouvelle-Hollande, dans l'Amérique, au cap de Bonne-Espérance, on trouve plus d'espèces originaires d'Europe que d'aucune autre partie du monde; d'où l'on voit que l'influence de l'homme l'emporte dans ce cas sur celle des causes purement physiques. Les pays dans lesquels on aborde pour la première fois, ne présentent en général que les espèces véritablement indigènes, et, à mesure que les relations de commerce se multiplient, on voit s'accroître le nombre des plantes européennes ou communes à divers continens. Hâtons-nous donc, pendant qu'il en est temps encore, de faire les Flores exactes des pays lointains; recommandons surtout aux voyageurs celles des îles peu fréquentées par les Européens: c'est dans leur étude que doit se trouver la solution d'une foule de questions de géographie végétale.

Si l'on réfléchit maintenant à l'action perpétuelle des quatre causes de transport de graines que je viens d'indiquer, les eaux, les vents, les animaux et l'homme, on trouvera, je pense, qu'elles sont bien suffisantes pour expliquer ce petit nombre de végétaux qu'on retrouve semblables dans des continens divers. La première s'applique particulièrement aux plantes aquatiques, la seconde aux cryptogames, les deux dernières aux phanérogames ordinaires. Leur action, lente, simultanée, continue et inaperçue, tend sans cesse à transporter les plantes en tous sens, et celles-ci se naturalisent là où elles rencontrent des circonstances favorables à leur existence.

De l'ensemble de ces faits on peut donc déduire qu'il existe des *régions botaniques* : je désigne sous ce nom des espaces quelconques qui, si l'on fait exception des espèces introduites, offrent un certain nombre de plantes qui leur sont particulières et qu'on pourroit nommer véritablement *aborigènes*. Les plantes d'une région s'y distribuent, d'après leur nature, dans les localités qui leur conviennent, et elles tendent avec plus ou moins d'énergie à dépasser leurs limites et à se répandre dans le monde entier; mais elles sont la plupart arrêtées, ou par des mers, ou par des déserts, ou par des changemens de température, ou seulement parce qu'elles viennent à rencontrer des espaces déjà occupés par les

plantes d'une autre région. Il y a donc des régions parfaitement circonscrites et déterminées ; il en est d'autres qu'on ne peut apprécier que par un certain ensemble ou une certaine masse de végétaux communs.

Nous sommes encore loin de pouvoir appliquer ces principes avec quelque exactitude ; mais on peut cependant déjà entrevoir quelques-unes de ces régions de manière à éveiller sur ces recherches l'attention des voyageurs. Voici à peu près celles qui se présentent à moi dans l'état actuel de nos connoissances.

1.° La région *hyperboréenne*, qui comprend les extrémités boréales de l'Asie, de l'Europe et de l'Amérique, et qui se confond trop avec la suivante.

2.° La région *européenne*, qui comprend toute l'Europe moyenne, sauf les parties voisines du pôle, et celles qui entourent la Méditerranée : elle s'étend à l'est jusqu'à peu près aux monts Altaï.

3.° La région *sibérienne*, où je comprends les grands plateaux de la Sibérie et de la Tartarie.

4.° La région *méditerranéenne*, qui comprend tout le bassin géographique de la Méditerranée ; savoir : la partie d'Afrique en-deçà du Sahara, et la partie d'Europe qui est abritée du nord par une chaîne plus ou moins continue de montagnes.

5.° La région *orientale*, ainsi désignée relativement à l'Europe australe, et qui comprend les pays voisins de la mer Noire et de la mer Caspienne.

6.° L'Inde avec son archipel.

7.° La Chine, la Cochinchine et le Japon.

8.° La Nouvelle-Hollande.

9.° Le cap de Bonne-Espérance, ou l'extrémité australe de l'Afrique, hors des tropiques.

10.° L'Abyssinie, la Nubie et les côtes du Mosambique, sur lesquelles on manque de documens suffisans.

11.° Les environs du Congo, du Sénégal et du Niger, ou l'Afrique équinoxiale et occidentale.

12.° Les îles Canaries.

13.° Les États-Unis de l'Amérique septentrionale.

14.° La côte ouest de l'Amérique boréale tempérée.

15.° Les Antilles.

16.° Le Mexique.

17.° La partie de l'Amérique méridionale située entre les tropiques.

18.° Le Chili.

19.° Le Brésil austral et Buénos-Ayrès.

20.° Les terres Magellaniques.

Enfin, il faudroit joindre à cette indication générale chacune des îles qui est assez écartée de tout autre continent pour présenter un choix de végétaux qui lui est propre.

Les botanistes savent qu'en général les plantes de ces vingt régions sont différentes les unes des autres, de sorte que, lorsqu'on trouve dans les écrits des voyageurs des plantes de l'une de ces régions qu'on dit avoir été retrouvées dans une autre, on doit, avant d'admettre cette proposition, étudier les échantillons venus des deux pays avec un soin tout particulier. A ne considérer cette division du globe que comme une précaution dans la synonymie et la détermination des espèces, elle auroit déjà quelque utilité; mais elle sert surtout à pouvoir exprimer sous une forme un peu plus générale la multitude immense des faits relatifs aux patries des plantes.

Parmi les phénomènes généraux que présente l'habitation des plantes, il en est un qui me paroît plus inexplicable encore que tous les autres : c'est qu'il est certains genres, certaines familles, dont toutes les espèces croissent dans un seul pays (je les appellerai, par analogie avec le langage médical, *genres endémiques*), et d'autres dont les espèces sont réparties sur le monde entier (je les appellerai, par un motif analogue, *genres sporadiques*). Ainsi, quoique très-nombreuses, toutes les espèces des genres *Hermannia*, *Manulea*, *Borbonia*, *Cluytia*, *Antholiza*, *Gorteria*, etc., sont originaires du cap de Bonne-Espérance; celles de *Banksia*, de *Styphelia*, de *Goodenia*, etc., de la Nouvelle-Hollande; celles de *Mutisia*, de *Cinchona*, de *Fuchsia*, de *Cactus*, de *Tillandsia*, etc., de l'Amérique équatoriale : tandis qu'au contraire la plupart des genres ont des espèces qui croissent spontanément dans des pays très-divers. Quelques familles mêmes semblent affecter certaines régions : ainsi les hespéridées sont toutes de l'Inde ou de la Chine; les labiatiflores, de l'Amérique méridionale; les épacridées, de l'Australasie. Mais rien ne pa-

roit cependant bien régulier dans cette disposition des espèces sur le globe. Ainsi, par exemple, nous possédons en Europe certaines espèces de genres très-nombreux, et dont toutes les autres espèces sont originaires de quelque autre région. Toutes les *passiflora* habitent l'Amérique, sauf une, découverte il y a peu de temps dans l'extrémité australe de l'Afrique par M. Burchell. Tous les *mesembryanthemum* habitent le cap de Bonne-Espérance, excepté les *M. nodiflorum* et *copticum*, qu'on trouve en Corse et en Barbarie; tous les *ixia*, excepté l'*ixia bulbocodium*, commun sur nos côtes méridionales; tous les *gladiolus*, excepté le *gladiolus communis*, si commun dans nos moissons; toutes les bruyères, au nombre de deux ou trois cents espèces, excepté cinq à six qu'on trouve en Europe; presque toutes les oxalis, excepté trois espèces sauvages en France et quelques-unes en Amérique. Ces espèces égrenées, qu'on compareroit volontiers à des soldats séparés de leurs régimens, ont été les causes pour lesquelles les botanistes ont pendant si long-temps négligé l'étude des ordres naturels: il falloit que la botanique exotique fût très-avancée pour qu'on pût reconnoître leurs affinités; car elles sembloient échapper à toutes les règles, lorsque ces règles n'étoient établies que sur les familles européennes. Au reste, cette disposition plus ou moins régulière des espèces et des familles sur le globe est un fait avéré, mais qu'il est aujourd'hui tout-à-fait impossible de réduire à quelque théorie. Un autre fait assez remarquable qui se présente dans la comparaison des régions, c'est que certains pays qui n'offrent point ou presque point d'espèces semblables, donnent naissance à des espèces analogues, c'est-à-dire appartenant aux mêmes genres. Ainsi, par exemple, les États-Unis d'Amérique présentent un grand nombre de genres semblables à ceux de l'ancien continent: tantôt les espèces sont partagées entre les États-Unis et l'Europe, comme, par exemple, dans les genres *Fraxinus*, *Populus*, *Pinus*, *Tilia;* tantôt entre les États-Unis et l'Asie, comme dans les genres *Juglans*, *Magnolia*, *Vitis;* quelquefois entre les trois régions, comme pour les genres *Acer*, *Salix*, *Delphinium*, etc. Ce phénomène se présente d'une manière plus piquante lorsqu'il s'agit de genres très-peu nombreux en espèces : ainsi, par exemple,

nous ne connoissons, dans le monde entier, que deux liquidambars, deux panax, deux platanes, deux *stillingia*, deux *planera;* l'une des espèces de chaque genre habite l'Asie orientale, l'autre l'Amérique septentrionale : nous ne connoissons que deux *majanthemum*, deux *vallisneria*, deux *ostrya*, deux châtaigniers, deux *hipophae*, l'une des espèces en Europe, l'autre aux États-Unis : nous ne connoissons que trois espèces de *larix*, de *carpinus*, de *trollius*, l'une en Europe, la seconde en Sibérie, la troisième aux États-Unis. Ce que je viens de dire des trois régions principales de la partie tempérée de l'hémisphère boréal, est également vrai des trois régions équatoriales; ainsi on trouve entre les tropiques, en Asie, en Afrique et en Amérique, des espèces analogues, mais jamais semblables entre elles : par exemple, les espèces des genres *Cratæva*, *Bertiera*, *Elæis*, etc., sont partagées entre l'Amérique et l'Afrique équatoriales; celles des genres *Sagus*, *Strophranthus*, etc., entre l'Asie et l'Afrique équatoriales; celles des genres *Psychotria*, *Begonia*, etc., entre l'Amérique et l'Asie équatoriale; celles des genres *Melastoma*, *Sterculia*, *Jussieua*, entre les trois régions équatoriales. Nous ne connoissons dans le monde entier que deux *cytinus*, l'un dans la région méditerranéenne, l'autre au Mexique; deux *sphenoclea*, l'un au Malabar, l'autre au Mexique; deux *melothria*, l'un en Guinée, l'autre aux Antilles; deux *gyrocarpus*, l'un dans l'Inde, l'autre aux Antilles; deux *sauvagesia*, l'un à Cayenne, l'autre à Madagascar, etc. La même analogie s'aperçoit aussi entre les régions de l'hémisphère austral, mais d'une manière moins marquée, soit parce que les mers en occupent une partie proportionnément plus grande, soit surtout parce que nous connoissons moins les détails de leur botanique locale.

Si nous comparons les régions analogues des deux hémisphères, nous y trouverons de même quelques rapports assez remarquables : ainsi, les espèces des genres *Caltha*, *Empetrum*, etc., se trouvent dans les parties les plus froides des deux hémisphères, et manquent dans tout l'espace intermédiaire; les espèces des genres *Oxalis*, *Passerina*, etc., se trouvent dans les régions tempérées des deux hémisphères, et manquent dans les espaces intermédiaires; les *hypoxis* offrent même ceci de singulier, qu'une partie des espèces

croît dans la région tempérée australe de l'ancien monde, et l'autre seulement dans la région tempérée boréale du nouveau.

Enfin, certaines régions présentent des analogies plus particulières encore, et que je dirois volontiers plus mystérieuses. Par exemple, certains genres assez nombreux en espèces sont partagés entre le cap de Bonne-Espérance et le cap de Van-Diémen ; tels sont les *pelargonium*, les *protea*, etc. La région des Canaries et celle de l'Europe offrent un grand nombre de genres semblables, mais qui ont cette particularité que les espèces herbacées sont en Europe, et les espèces ligneuses aux Canaries : ainsi, on trouve dans cette région des *sonchus*, des *prenanthes*, des *convolvulus*, des *echium*, qui sont des arbrisseaux et presque des arbres ; l'île de Sainte-Hélène, dont les forêts sont des espèces de *solidago*, est, sous ce rapport, analogue aux Canaries.

Il semble au premier coup d'œil, et cette idée est si séduisante qu'elle est presque populaire, que ces espèces sont les mêmes que les nôtres, devenues ligneuses par leur séjour dans un climat chaud ; mais il n'en est rien : les espèces ligneuses des Canaries restent ligneuses dans nos climats plus froids ; nos espèces herbacées ne deviennent point ligneuses dans les pays chauds, ou du moins celles qui en sont légèrement susceptibles ne le deviennent pas plus aux Canaries qu'ailleurs. Observons, en effet, pour faire mieux sentir ce caractère particulier de la végétation des Canaries, que d'autres régions également chaudes ont de même des espèces communes avec l'Europe, mais qui y sont herbacées comme chez nous : ainsi, les *sonchus* et les *echium* d'Égypte, les *convolvulus* d'Égypte et de l'Inde, sont herbacés et non ligneux comme aux Canaries. Ces rapports de certains pays les uns avec les autres tiennent sans doute à des ressemblances de localités quelquefois appréciables, quelquefois inconnues ; mais, même dans ce dernier cas, elles peuvent servir de guides dans les naturalisations. Au reste, tout ce que nous venons de dire des régions ne doit s'entendre que des plantes sauvages ; car, dès que les graines d'une espèce trouvent, où que ce soit, un climat et un terrain convenables, elles peuvent s'y développer comme dans leur sol natal. Ce fait nous amène à l'idée déjà indiquée plus haut,

savoir, que les stations tiennent uniquement à des causes physiques agissant actuellement, et que les habitations pourroient bien avoir été en partie déterminées par des causes géologiques qui n'existent plus aujourd'hui. Dans cette hypothèse on concevroit facilement pourquoi certaines plantes ne se trouvent jamais sauvages dans des lieux où elles viennent parfaitement dès qu'on les y apporte. Mais cette théorie participe, il faut l'avouer, à l'incertitude de toutes les idées relatives à l'état ancien de notre globe et à l'origine primitive des êtres organisés.

Sous le premier rapport, on pourroit se demander, avec quelques physiciens, si les parties les plus élevées du globe, ayant été les premières découvertes par les eaux, n'ont pas dû être les premières peuplées de végétaux, et servir comme de centres d'où les plantes se seroient dispersées de tous côtés. Cette hypothèse seroit assez d'accord avec l'idée des régions; mais la différence de température des plaines et des montagnes, aussi bien que la circonstance, observée plus haut, que certaines chaines de montagnes semblent plutôt servir de limites que de centres de végétation, empêche de pouvoir donner trop d'importance à cette idée, que le célèbre Willdenow paroissoit avoir admise.

Dira-t-on, avec quelques autres naturalistes, que les terrains primitifs ont dû les premiers se couvrir de végétaux, ceux-ci ayant dû précéder le développement des animaux, et par conséquent la formation des terrains secondaires? Dans cette idée, les parties primitives du globe devroient être les centres des régions; mais, outre qu'il est difficile de reconnoître des traces de cette dispersion, il est très-douteux que les espèces de plantes qui végètent aujourd'hui soient les mêmes que celles qui ont dû exister avant les terrains secondaires, et dont nous trouvons des empreintes ou des débris dans ces terrains. Cette étude curieuse, commencée il y a peu de temps, au moins avec quelque exactitude, par M. de Sternberg, et que M. Adolphe Brongniart, tout jeune qu'il est, paroît déjà destiné à perfectionner; cette étude, dis-je, semble indiquer que nos espèces végétales sont différentes des espèces antédiluviennes, et que par conséquent il y a eu développement d'une nouvelle végétation depuis la formation des terrains secondaires.

Que seroit-ce, si de ces considérations purement géologiques nous passions à celles qui tiennent aux bases, et je dirois volontiers à la métaphysique de l'histoire naturelle? Toute la théorie de la géographie botanique repose sur l'idée que l'on se fait de l'origine des êtres organisés et de la permanence des espèces. Je n'entreprendrai point de discuter ici ces deux questions fondamentales, peut-être insolubles; mais je ne puis me dispenser de faire remarquer leurs rapports avec l'étude de la distribution des végétaux.

Tout l'article qu'on vient de lire est rédigé en suivant l'opinion que les espèces des êtres organisés sont permanentes, et que tout individu vivant provient d'un autre être semblable à lui : j'ai cherché à montrer qu'en suivant cette opinion, à laquelle tous les faits certains nous conduisent, et qu'on n'attaque qu'en combinant les conséquences de faits douteux ou ambigus, on pouvoit se rendre raison de la plus grande partie de la géographie des plantes. Que si l'on vient à dire que la permanence des espèces n'est pas prouvée, je répondrai qu'elle l'est au moins dans certaines limites : si l'on vient à trouver que deux ou trois plantes voisines, prises pour des espèces, sont des variétés, nous étendrons seulement les bornes qui circonscrivent telle ou telle espèce; mais l'idée même d'espèce n'en sera pas altérée. De ce que les botanistes ont quelquefois admis trop d'espèces, parce qu'ils ont mis trop d'importance à des caractères déduits des parties les plus visibles, mais les moins essentielles, des organes de la végétation, peut-on raisonnablement conclure que les organes de la fructification participent à la même incertitude, et qu'il n'existe pas d'espèces fixes? Je ne le pense pas, et je ne vois pas que ceux-mêmes qui soutiennent ces idées, se conduisent d'après elles. La plupart sont obligés de convenir qu'au moins dans les êtres d'organisation compliquée, lorsqu'une fois les types des espèces sont fixés, ils sont constans dans des limites données : c'est ce qu'on observe dans tous les êtres des deux règnes organisés dont l'anatomie est bien connue. Mais quelle preuve a-t-on qu'il en soit autrement dans les êtres à organes moins distincts et moins bien connus? On auroit facilement soutenu, avant Hedwig, qu'il n'existoit point d'espèces constantes dans les

mousses : aujourd'hui on est obligé de se rejeter dans les champignons, dans les algues, pour citer des exemples qu'on ne puisse pas arguer d'erreur dès le premier examen. Singulière logique que celle où l'on néglige à dessein les conséquences de tous les faits bien connus, pour établir les théories générales sur des faits mal connus et bornés à un petit nombre d'êtres!

L'identité plus fréquente des cryptogames, dans divers pays éloignés, a paru un argument en faveur de leur production par les élémens extérieurs; mais nous avons vu qu'on peut l'expliquer par l'agitation permanente de l'atmosphère; et les partisans des formations spontanées me sembleroient, au contraire, dans l'impossibilité d'expliquer le fait général et incontestable, qu'un grand nombre d'espèces bien déterminées ne se trouvent que dans une région, et ne se rencontrent pas sauvages dans des pays où toutes les circonstances leur sont favorables et où elles vivent très-bien lorsqu'on les y sème.

Jusqu'à présent les variétés des végétaux paroissent se ranger sous deux chefs généraux : celles qui sont produites par les élémens extérieurs actuels et qui sont modifiables par des circonstances contraires, et celles qui sont formées par l'hybridité et que les circonstances extérieures ne paroissent pas altérer. Les différences constantes des végétaux nés dans diverses régions ne semblent se rapporter ni à l'une ni à l'autre de ces classes: on ne peut les attribuer aux circonstances externes, car d'autres circonstances ne les détruisent pas; on ne peut les attribuer à l'hybridité, car l'hybridité ou le croisement des races suppose nécessairement le rapprochement des êtres analogues. Je comprends très-bien, quoique je ne partage pas complétement cette opinion, je comprends et j'admets, dans quelques cas, que, dans un pays où se trouvent rapprochées plusieurs espèces des mêmes genres, il peut se former des espèces hybrides, et je sens qu'on peut expliquer par là le grand nombre d'espèces de certains genres qu'on trouve dans certaines régions; mais je ne conçois pas comment on pourroit soutenir la même explication pour des espèces qui vivent naturellement à de grandes distances. Si les trois mélèzes connus dans le monde vivoient dans les mêmes lieux, je pourrois croire que l'un d'eux est le produit du croisement des deux autres; mais

je ne saurois admettre que, par exemple, l'espèce de Sibérie ait été produite par le croisement de celles d'Europe et d'Amérique. Je vois donc qu'il existe, dans les êtres organisés, des différences permanentes qui ne peuvent être rapportées à aucune des causes actuelles de variations; ce sont ces différences qui constituent les espèces: ces espèces sont distribuées sur le globe en partie d'après des lois qu'on peut immédiatement déduire de la combinaison des lois connues de la physiologie et de la physique, en partie d'après les lois qui paroissent tenir à l'origine des choses et qui nous sont inconnues.

Tel est, en résumé, le point où la géographie botanique est obligée de s'arrêter. Ne perdons pas de vue que cette science n'a pu commencer que lorsque l'étude des espèces a été assez avancée pour lui fournir des faits nombreux et constatés, et que, d'un autre côté, il importe de l'étudier beaucoup, afin d'en fixer les bases avant que les rapports de commerce, les naturalisations, les voyages, les cultures dans les jardins, aient achevé de confondre toutes les régions les unes avec les autres, et quelquefois même aient lié les espèces entre elles par des productions intermédiaires.

Pour donner une idée, et du degré réel de confiance qu'on peut accorder aux résultats des connoissances acquises aujourd'hui, et du nombre des espèces qui restent à découvrir pour pouvoir établir la géographie des plantes sur la connoissance réelle des espèces, je terminerai cet article en rappelant un calcul approximatif, que j'ai mentionné ailleurs[1], sur le nombre proportionnel des espèces connues et de celles qui restent à découvrir sur le globe.

Le catalogue le plus complet du règne végétal que nous possédions aujourd'hui, l'*Enchiridium* de M. Persoon, contient 21,000 espèces, sans compter les cryptogames, qu'on peut estimer à 6000. Depuis lors les grands ouvrages de MM. Brown, de Humboldt, Pursh, etc., en ont fait connoître plusieurs milliers, et il existe, dans les collections des naturalistes, un nombre très-considérable de plantes qui, quoique non décrites, ne peuvent pas être considérées comme inconnues. Pour avoir une idée approximative du nombre

1 Biblioth. univ. des sciences, vol. 6, p. 119.

total des espèces, soit décrites, soit réunies dans les collections, j'ai comparé le nombre des espèces des familles dont j'ai été en dernier lieu appelé à faire des monographies, avec le nombre que les mêmes genres présentent dans Persoon; voici le résultat de cette comparaison.

	Dans Persoon.	Dans le Syst. univ.
Renonculacées.	268	509
Dilléniacées.	21	90
Magnoliacées	21	37
Anonacées	44	105
Menispermées.	37	80
Berbéridées.	23	50
Podophyllées	4	6
Nymphæacées.	13	30
Papavéracées	27	53
Fumariacées.	32	49
Crucifères	504	970
Capparidées.	70	215
	1064	2194

Si divers botanistes faisoient donc simultanément le même travail sur toutes les familles du règne végétal, les 27,000 espèces indiquées dans l'ouvrage de Persoon se trouveroient portées à 56,000. Il n'est, en effet, nullement probable qu'il y ait eu dans les livres et dans les collections modernes plus d'augmentations dans ces douze familles que dans toutes les autres; la plus grande portion de ce calcul repose même sur deux familles européennes et qu'on croyoit des mieux connues. En me bornant à dire que le nombre des espèces décrites ou observées dans les collections est de 56,000, je suis probablement au-dessous et non au-dessus de la vérité.

Mais quelle proportion du nombre réel des végétaux du globe représentent ces cinquante-six mille espèces déjà acquises pour la science? Si l'on calcule que c'est depuis trente ans que le plus grand nombre a été recueilli; si l'on compare le nombre proportionnel des espèces européennes et étrangères; si, enfin, l'on cherche à se faire une idée de l'étendue des pays peu ou point parcourus par les botanistes et du nombre des végétaux qu'ils doivent renfermer, on arrive par ces voies diverses à ce même résultat, qu'il est probable que nous n'avons encore recueilli que la moitié des végétaux du globe, et que par conséquent le nombre total des espèces peut être évalué entre 110,000 et 120,000 : nombre

immense, qui tend à prouver l'admirable fécondité de la nature; qui démontre la nécessité de perfectionner, autant que possible, les méthodes de classification naturelle; qui doit, enfin, montrer aux voyageurs et aux botanistes qu'il reste beaucoup à recueillir et à observer dans tous les pays du monde.

On voit par ce qui précède, que les lois de la géographie botanique ne sont guères établies que sur la connoissance souvent incomplète d'un quart des végétaux du globe. Ce nombre, tout borné qu'il est, peut suffire pour donner une idée de la théorie des stations, parce que l'étude d'une seule région suffit pour expliquer une foule de faits communs à toutes; mais, quant à la théorie des habitations, nous avons besoin de recherches nombreuses et exactes. Les travaux qui, pour l'avancement de cette partie de la science, me paroissent les plus dignes d'être recommandés aux observateurs, sont les suivans.

Il importe d'abord de multiplier les Flores locales dans différens points du globe, en ayant soin de mettre plus de précision, qu'on ne l'a fait généralement, aux limites géographiques de l'espace dont on décrit la végétation, aux élévations absolues auxquelles les plantes vivent dans diverses localités, et à l'état habituel des milieux ou élémens qui peuvent influer sur la végétation.

Les Flores des îles offrent en particulier un intérêt réel, soit par les bizarreries qu'elles présentent, soit parce que le travail, étant circonscrit, peut être fait avec exactitude.

Il importe que les voyageurs ne se contentent pas seulement de noter qu'ils ont trouvé telle espèce connue dans tels lieux, mais qu'ils rapportent des échantillons qui puissent en constater l'identité. Il est encore à désirer qu'ils notent avec soin les circonstances locales qui peuvent faire présumer si l'espèce est réellement indigène, ou si elle a été naturalisée; si elle vit en société ou éparse, si elle est abondante ou rare dans le pays : en un mot, des détails précis et variés sur les stations et les habitations des plantes sont absolument nécessaires pour donner une marche plus certaine à la géographie botanique. J'ose recommander ces recherches aux voyageurs : il est, je le répète, instant de les faire avant que la civilisation ait trop changé la surface du globe.

Quant aux botanistes sédentaires, leur rôle pour l'avancement de la géographie botanique est de comparer tous les résultats obtenus par les voyageurs, pour en déduire les généralités. Il seroit fort précieux, pour faciliter ce travail, que quelque savant exact et laborieux voulût bien compulser toutes les Flores déjà publiées, et les ranger dans l'ordre des familles naturelles, afin de pouvoir profiter, sans trop de perte de temps, des documens déjà acquis par la laborieuse activité des naturalistes. Je ne doute point qu'un pareil travail ne fasse naître dans l'esprit de celui qui l'entreprendroit une foule d'idées nouvelles et de rapprochemens ingénieux.

Il seroit encore singulièrement utile et à ce genre de recherches, et à plusieurs autres branches des sciences, qu'il se publiât enfin un résumé exact et complet des connoissances acquises sur l'état actuel de la géographie physique et de cette partie de la physique générale qui fait réellement partie de la géographie. Assez long-temps, dans les livres élémentaires consacrés à cette étude, nous n'avons vu que les divisions politiques et les travaux des hommes; il est temps que nous possédions quelque recueil, soit méthodique, soit même alphabétique, sur la nature même des pays divers. Si, en formant ces vœux, je pouvois déterminer quelque savant à exécuter ces travaux, j'aurois sans doute plus contribué à l'avancement de la géographie botanique que par l'esquisse bien imparfaite que je viens d'en présenter.

FIN.

Strasbourg, de l'imprimerie de F. G. Levrault, imprimeur du Roi.

